

СЛАВА ПОКОРИТЕЛЯМ КОСМОСА!







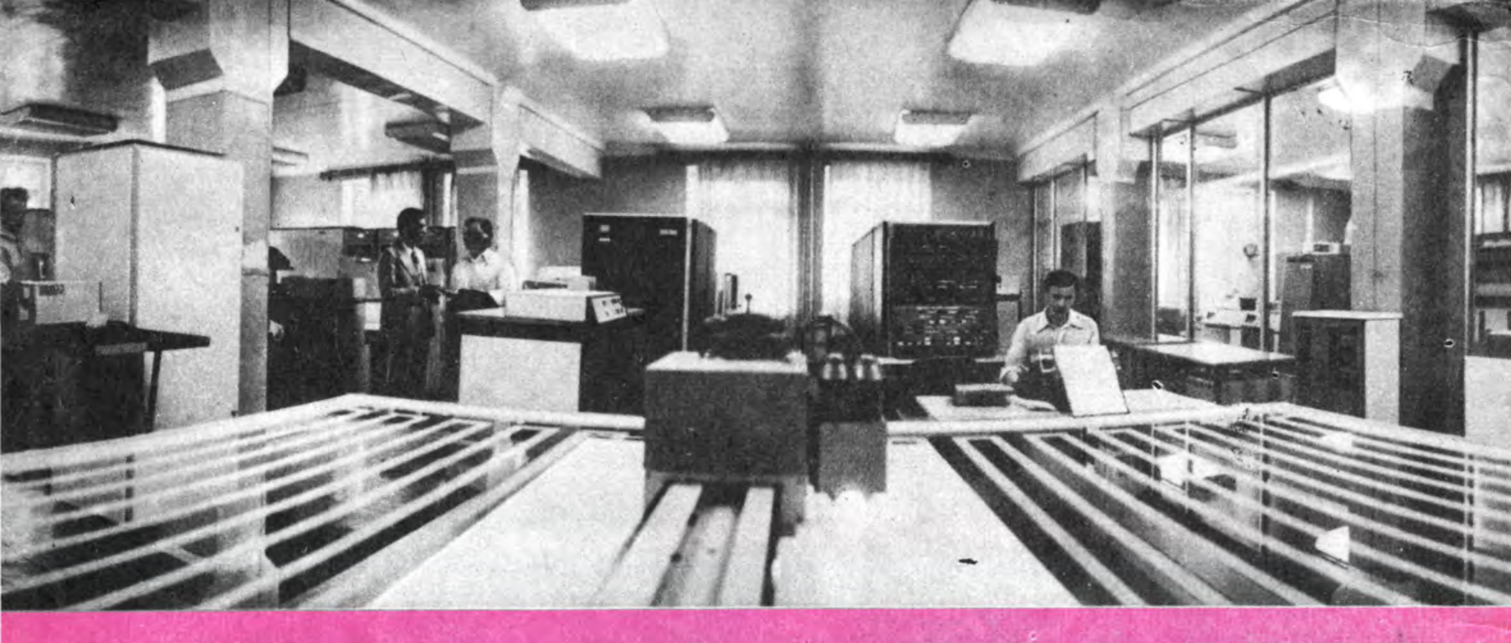



РАДИО

11

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1978

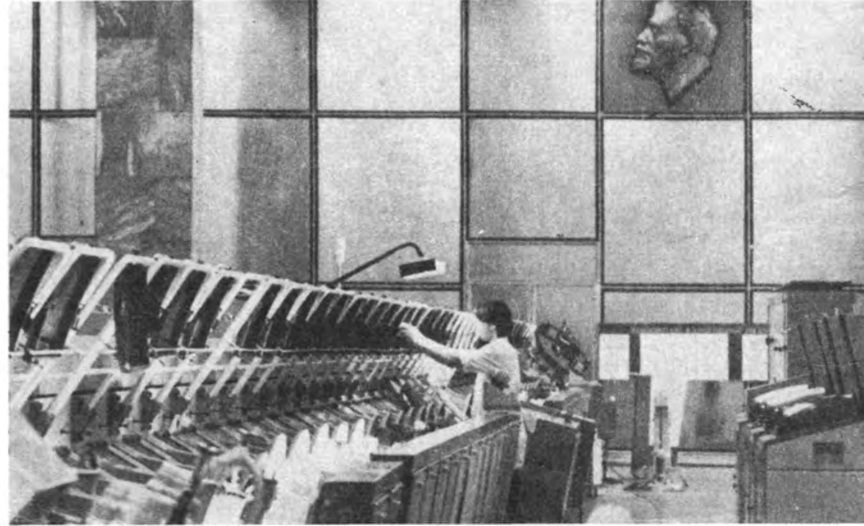


В ЧЕСТЬ ВЕЛИКОГО ПРАЗДНИКА









61-ю годовщину Великой Октябрьской социалистической революции народы нашей страны по традиции встречают новыми трудовыми свершениями на всех фронтах коммунистического строительства. Коллективы заводов, институтов, колхозов, совхозов, производственных объединений настойчиво борются за претворение в жизнь решений XXV съезда КПСС, выполнение планов десятой пятилетки. Всюду ведется большая, целенаправленная работа по внедрению на предприятиях научно-технических достижений. На базе новой электронной техники, приборов и устройств совершенствуются системы управления производством, повышаются производительность и эффективность труда, улучшается качество выпускаемой продукции.

Успешно выполняет свои социалистические обязательства коллектив коломенского тепловозостроительного завода имени В. В. Куйбышева. Развивая социалистическое соревнование под девизом «Десятой пятилетке — высокоэффективную технику», производственники завода добиваются повышения надежности выпускаемых дизелей и дизель-генераторов. Здесь на основе современных цифровых вычислительных машин создается высокоэффективная система АСУ. На фото вверху: в вычислительном центре завода.

В дни празднования Великого Октября мы с особым чувством называем имена победителей социалистического соревнования, застрельщиков новых трудовых починов, передовиков производства.

В первых рядах ударников пятилетки — кавалер ордена Трудового Красного Знамени регулировщик производственного объединения «Радиотехника» Арнольд Иргенсонс (фото в центре слева).

Быстрота, точность, аккуратность — вот что отличает молодую работницу киевского завода вычислительных и управляющих электронных машин Тамару Абазову (фото в центре справа). В том, что десяти изделиям завода присвоен государственный Знак качества, есть и ее заслуга.

Львовское производственное объединение «Электрон». Добрая слава идет здесь о бригадире автоматчиков коммунисте Клавдии Грузденко (фото внизу слева). Она — отличник качества, а ее бригада признана лучшей в отрасли. К. Грузденко награждена орденами Ленина и Трудового Красного Знамени.

Особенно весом в этом году праздничный трудовой рапорт коллектива московского завода «Хроматрон». Здесь более чем на 20 процентов увеличен выпуск продукции, освоен выпуск новых приборов, в том числе кинескопа 61ЛК3Ц, которому недавно присвоен государственный Знак качества. По тщательно разработанному плану на «Хроматроне» совершенствуются технологические процессы, внедряется автоматика. На фото внизу — участок люминофорных и лаковых покрытий.

Фото А. Русанова, Г. Тельнова и Фотохроники ТАСС.


Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 11 НОЯБРЬ 1978

КРАЙ, ПРЕОБРАЖЕННЫЙ ОКТЯБРЕМ

Вертолет летит над Якутией. Внизу бескрайние зеленые просторы тундры. И повсюду видны олени, олени, олени...

— Якутия славится тучными стадами оленей, — сказал нам радист геолого-разведочной партии С. Данилов, когда машина приземлилась у палаток базы. — Но не они определяют сегодня лицо нашей республики. Вот послушайте — эфир наполнен голосами радиостанций строек. И каких строек! Всесоюзного значения!

По радио шел разговор об угле, металлоконструкциях, линиях высоковольтных передач... Из рабочих поселков, созданных за последние двадцать лет в ранее непроходимой тайге, слышались знакомые многим радиолюбителям планеты позывные якутских коротковолновиков.

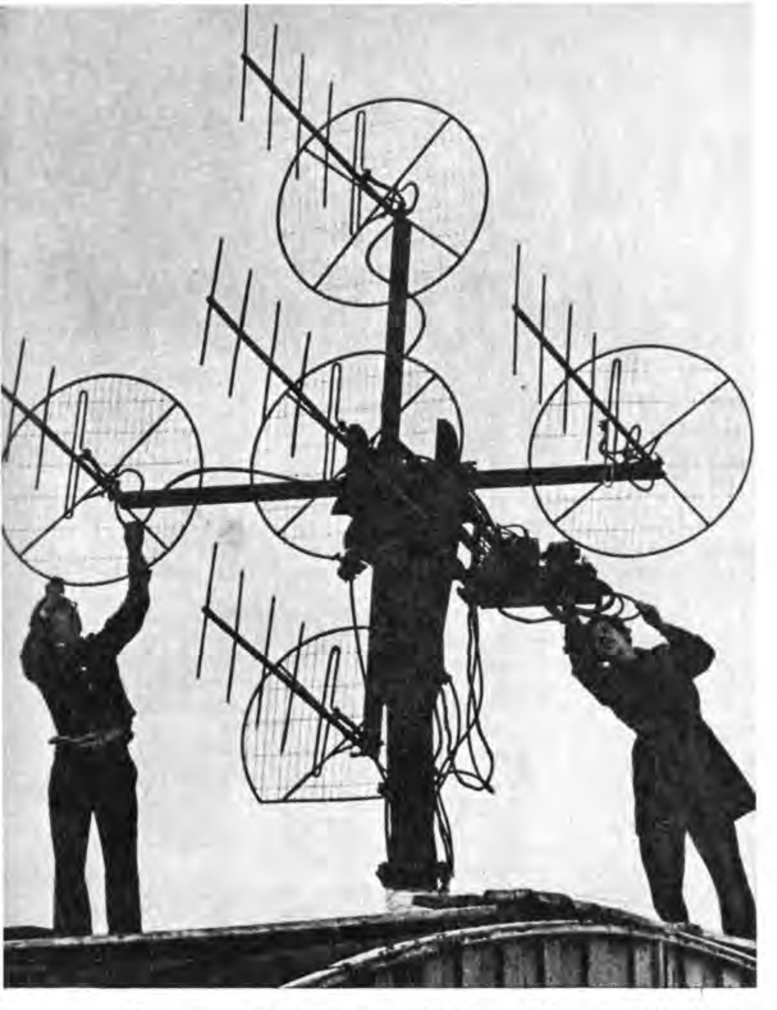
До Великой Октябрьской социалистической революции Якутия была одной из самых отсталых окраин царской России. Якуты не имели своей письменности, жили в ужасающей нищете. «Я перестал ходить в город, чтобы не встречать этих несчастных», — писал сто лет назад великий русский революционер-демократ Н. Г. Чернышевский, находившийся в ссылке в Вилюйске. Но он уверенно предрекал: «Через несколько времени будут жить и якуты по-человечески».

Предсказание это сбылось только после Великого Октября, который навсегда устранил неравенство ранее угнетенных народов.

Ленинская национальная политика Коммунистической партии обеспечила ускоренный подъем экономики и культуры Якутии. Объем валовой продукции по сравнению с дореволюционным периодом увеличился здесь более чем в 400 раз. Сейчас трижды орденоносная Якутская Автономная Советская Социалистическая Республика — один из быстроразвивающихся на современной научно-технической основе промышленных районов СССР. В ее земле найдены богатейшие залежи многих металлов и минералов.

«Пройдет немного времени, — говорил Л. И. Брежнев о районах Сибири и Дальнего Востока, — и в этих краях трудом человека будут созданы новые промышленные комплексы. БАМ поможет полнее использовать богатейшую кладовую недр этого района, по-новому решить вопрос развития производительных сил. Это программа большого государственного значения».

Сейчас в республике создаются три крупнейших территориально-производственных комплекса (ТПК). Особенно большие работы развернулись на юге Якутии, где геологи открыли огромное месторождение коксующегося каменного угля, а рядом — крупные залежи высококачественной железной руды, что создает условия для создания мощной угольно-металлургической базы. Претворяя в жизнь решения XXV съезда КПСС, советы и рекомендации, высказанные товарищем Л. И. Брежневым во время его поездки в районы Сибири и Дальнего





В поселке Тикси полярная геокосмофизическая обсерватория Якутского филиала Сибирского отделения АН СССР ведет большую работу по исследованию физики верхней атмосферы Земли, космических и солнечных лучей, полярного сияния. На снимках: слева — подготовка антенн к работе; справа — идет научный эксперимент.

В центре — угольный разрез «Нерюнгринский».

Фото М. Прудникова

Востока, трудящиеся республики добились серьезных успехов в развитии Южно-Якутского ТПК. Гигантские экскаваторы вскрыли угольные пласты. Полным ходом идет строительство первой обогатительной фабрики производительностью 13 миллионов тонн угля в год.

Закончено сооружение «малого БАМа» — железной дороги, соединившей Нерюнгринский угольный разрез с основной магистралью БАМа. В будущем году эшелоны с высококачественным якутским углем пойдут к берегам Тихого океана. Кроме того, в зоне «малого БАМа» в ближайшее время начнут развиваться химическая, слюдодобывающая и другие отрасли промышленности.

В основе Западно-Якутского ТПК — добыча алмазов. Центр республики начинает давать газ. Страна получает из Якутии золото. С борта первой в стране плавучей обогатительной фабрики начата добыча олова со дна моря Лаптевых. Ждут своего освоения апатиты, цинк, свинец, ртуть и многие другие полезные ископаемые республики.

Быстрыми темпами развивается электроэнергетика. Пущены в эксплуатацию Вилюйская ГЭС, первая в СССР газотурбинная Якутская электростанция, построенная в условиях вечной мерзлоты, повышается мощность ГРЭС в поселке Чульман и других районах.

За последние годы в Якутии построено много новых крупных промышленных предприятий по переработке природных ресурсов.

В республике бурно развиваются наука и культура. Созданный свыше тридцати лет назад Якутский филиал Сибирского отделения Академии наук СССР проводит большую работу по изучению природных ресурсов, повышению эффективности фундаментальных и прикладных научных исследований. Успешно решают проблемы, имеющие важное народнохозяйственное значение, единственный в Советском Союзе Институт мерзлотоведения, а также Институт физико-технических проблем Севера, научно-исследовательский Институт сельского хозяйства.

В Якутском государственном университете учится свыше шести тысяч студентов. Ныне республика занимает одно из первых мест в стране по количеству лиц с высшим и средним образованием. Здесь трудится более шестисот докторов и кандидатов наук.

Широкий размах получили печать, радиовещание и телевидение. Все районы Якутии радиофицированы. Девять станций системы «Орбита» позволяют жителям самых отдаленных районов принимать передачи из Москвы.

В условиях быстро развивающейся промышленности и культуры первостепенное значение имеет связь. Многое сделано здесь для развития междугородной, городской и сельской телефонной связи. Действует радиорелейная линия Якутск — Мирный — Ленск — Витим.

В целях оперативного руководства народным хозяйством широко используется радио. В республике трудятся сотни первоклассных радистов. Среди них воспитанники оборонного Общества якуты М. Комаров и С. Тимофеев, радиотехник Якутского авиаотряда гражданской авиации С. Григорьев, радистка одного из теплоходов Ленского речного флота Н. Дубина и многие другие.

Существенный вклад в подготовку необходимых для народного хозяйства кадров молодых радистов вносит Якутская организация ДОСААФ. Созданная здесь три года назад федерация радиоспорта, которую возглавляет А. Юшков (UA0QBI), активно вовлекает в радиоспорт молодежь. Центрами обучения и воспитания радиоспециалистов являются коллективные любительские станции Якутской радиотехнической школы ДОСААФ (UK0QAL), Якутской ГРЭС (UK0QAH), электротехникума связи (UK0QAA), авиапредприятия гражданского воздушного флота (UK0QAB) и другие.





Коллективные радиостанции действуют в Тикси (UK0QAE), Олекминске (UK0QAI), поселках Черский (UK0QAJ), Устье (UK0QAG) и в других районах Якутии.

Якутский городской комитет ДОСААФ и федерация радиоспорта регулярно проводят лично-командные соревнования по приему и передаче радиограмм. В настоящее время обладателем переходящего кубка является команда ГПТУ-5.

Радиоспортсмены Якутии участвуют во всесоюзных и международных соревнованиях. В республике растет число снайперов эфира. Серьезных успехов добились старший техник из города Мирный Л. Крупенко (UA0QWB), старший инженер производственного объединения «Якутуголь» В. Бесарабенко (UA0QBB), выполнившие нормативы мастера спорта. Кандидатами в мастера спорта стали операторы коллективной станции Якутской ГРЭС В. Фролов и Л. Тирский.

Развивается здесь и радиоконструирование. В ряде средних школ работают кружки юных радиоконструкторов. Радиолюбитель В. Белоусенко за разработку и изготовление оригинального переносного квадрафонического магнитофона награжден серебряной медалью ВДНХ СССР, ему присвоено звание «Мастер-радиоконструктор ДОСААФ».

Многие радиолюбители активно участвуют в пропаганде и внедрении электроники и автоматики в управление производством. В условиях Якутии эта работа имеет особо важное значение, так как здесь, ввиду суровых климатических условий и отдаленности многих производственных объектов от городов и населенных пунктов, на счету каждый человек. Руководители предприятий делают все для того, чтобы за счет автоматизации обойтись минимальным количеством рабочей силы. Так, например, на обогатительной фабрике объединения «Якуталмаз» имени В. И. Ленина усилиями новаторов внедрена автоматическая система управления технологическими процессами, что позволило повысить добычу алмазов без увеличения численности обслуживающего персонала. Немало сделано в области внедрения автоматики и вычислительной техники и на других предприятиях горнодобывающей промышленности. Впереди большая работа по диспетчеризации, автоматизации обогатительных и погрузочных операций на Нерюнгринском угольном разрезе, внедрению телемеханики и промышленной связи на предприятиях цветной металлургии. И здесь немалую помощь производственникам могут оказать радиолюбители-конструкторы ДОСААФ.

А как же с оленями? Со знаменитой якутской пушниной?

Традиционная отрасль народного хозяйства республики — оленеводство будет по-прежнему всемерно развиваться. Сейчас на необъятных просторах пасутся крупные производственные стада животных. И тут в управление отраслью внедряется радио. Теперь каждый оленевод имеет на своем вооружении портативную радиостанцию типа «Гроза» или «Карат» (оленеводов-радистов готовят в СПТУ № 21 в поселке Черский, что в низовьях Колымы). С помощью радио оленевод вызывает вертолет с зоотехником, выясняет, на каком пастбище меньше гнуса и мошкары, просит летчика разыскать отбившихся от стада олешек, получает информацию из управления совхоза о ходе социалистического соревнования оленеводов.

Сейчас почти все охотничьи кочевья Якутии оснащены радиостанциями. Например, в совхозе имени 50-летия СССР Среднеколымского района их насчитывается более полутора десятка. Как и оленеводы, охотники в любой момент могут вызвать самолет для приема пушнины — этого «мягкого золота», выяснить промысловую обстановку в других районах.

Широкие горизонты открыл Октябрь перед всеми нациями и народностями, проживающими на территории СССР, в том числе и перед якутами. Их край, преображенный трудом и талантом советских людей, стал одним из замечательных уголков нашей великой социалистической Родины.

Б. НИКОЛАЕВ, спец. корр. «Радио»

Якутск — Москва

НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ

В дни празднования 61-й годовщины Великого Октября советский народ с особой гордостью чествует героев Космоса — Владимира Коваленка и Александра Иванченкова, установивших рекорд длительности пребывания в Космосе и внесших новый огромный вклад в исследование околоземного пространства. Каждый космический полет — это новый шаг в неведомое. И в этом неведомом советскими космонавтами проложены многие тропы. Трудно переоценить значение уникальных экспериментов, проведенных посланцами Земли на борту орбитального комплекса «Салют-6» — «Союз». Вот, например, один из них. Космонавты Коваленок и Иванченков с помощью телескопа БСТ-1М измеряли субмиллиметровое излучение атмосферы Земли. Эти исследования дают возможность уточнить методы прогнозирования физических процессов в земной атмосфере. Сведения, полученные ими, пополнят копилку знаний о Земле и Мировом океане. А исследования в области биологии, интереснейшие технологические опыты!

Эстафета, которую первый пронес над планетой Юрий Гагарин, подхвачена теперь уже и международными экипажами социалистических стран. Их совместные полеты, проводимые в рамках единой программы «Интеркосмос», показали высокое качество созданных советскими учеными, конструкторами, инженерами, техниками и рабочими космических кораблей и орбитальных станций. Четко и бесперебойно работали наземные средства обеспечения запусков и управления полетами. Успешно прошли научные эксперименты и исследования, подготовленные и разработанные учеными и специалистами братских социалистических стран.

На нашей обложке запечатлены герои последних космических событий: слева — летчики-космонавты СССР Владимир Коваленок и Александр Иванченков, справа — члены международных экипажей — вверху летчик-космонавт СССР Петр Климук и летчик-космонавт ПНР Мирослав Гермашевский, внизу летчик-космонавт СССР Валерий Быковский и летчик-космонавт ГДР Зигмунд Йен.

Фото А. Пушкарева и А. Моклецова

По планам 10-й пятилетки

НА БЕРДСКОМ РАДИОЗАВОДЕ

В нашей стране немало предприятий, возраст которых превышает сто лет. На их фоне бердский радиозавод юн — ему тридцать с небольшим. Но несмотря на свою молодость, сейчас это — один из крупнейших в Советском Союзе заводов, производящих бытовую радиоаппаратуру.

Начали создавать завод в трудном послевоенном 1946 году. От предшественника новому радиопредприятию досталось несколько коробок корпусов, требующих капитального ремонта, и ни одной единицы оборудования. Но самым сложным было почти полное отсутствие специалистов, знающих радиопроизводство. Их нужно было растить, обучать, воспитывать, опираясь на местные кадры.

И все же, невзирая на эти трудности, новый завод уже через год выпустил первую партию радиоприемников «Рекорд-46» по чертежам и из комплектующих деталей, полученных с александровского радиозавода.

В начале дело продвигалось медленно. В первые месяцы собирали и настраивали не более пяти приемников за смену, затем двадцать, а когда выпуск «Рекордов» возрос до ста, это событие отмечалось как производственная победа, состоялся даже общезаводской митинг. Но достигнутый в ту пору рубеж оказался лишь небольшой вехой в биографии предприятия. Уже через два года счет на заводе вели не на сотни, не на тысячи, а на десятки тысяч. Продукция совершенствовалась, улучшалось качество. «Рекорды» бердского радиозавода становились известными в стране.

В 1950 году заводу дали более сложное задание — освоить выпуск массовой радиолы, не прекращая производства приемников «Рекорд-47», пришедших на смену «Рекорду-46». При этом план выпуска приемников по сравнению с предыдущим годом увеличивался на 50 процентов. Трудностей тут, конечно, пришлось преодолеть немало. Но коллективу и новая задача оказалась по плечу.

В последующие годы накопленный опыт конструкторов и технологов, возросшее мастерство монтажников и регулировщиков позволяли создавать более совершенные, более экономичные и надежные в эксплуатации модели аппаратуры. Здесь уместно вспомнить радиолу «Рекорд-61». Она и ее модернизации прожили долгую жизнь. Ее собирали на пальчиковых лампах, пришедших на смену громоздким металлостеклянным. Выпуск радиолы стал как бы промежуточным этапом на пути к транзисторной аппаратуре.

Особой страницей в историю завода вошел 1970 год. Коллективу было поручено, наряду с аппаратурой монофонической, приступить к созданию и производству стереофонической

Комбинированное устройство «Вега-111-стерео»



аппаратуры, перейти от ламповых конструкций к транзисторным.

На заводе организуется специальное конструкторское бюро. Его сотрудники и повели смелый поиск новых путей в разработке аппаратуры, оригинальных конструкций, пригодных для крупносерийного производства. В это же время заводские дизайнеры нашли те характерные и эффектные черты оформления транзисторных стереофонических аппаратов, которые отличают их от подобных изделий других радиозаводов.

Заводским СКБ разработано уже более 40 моделей, главным образом стереофонической радиоаппаратуры, динамических головок и громкоговорителей, большинство из которых внедрены в производство. Сейчас с конвейера сходят, например, стереоэлектрофоны «Арктур-003» и «Вега-104», монофонические магнитолы «Вега-320» и «Вега-326», электропроигрывающее устройство «Вега-106-стерео», радиола высшего класса «Вега-003-стерео».

Одна из последних моделей — всеволновый тьюнер «Вега-004-стерео». Это — современная конструкция, обеспечивающая высокое качество прослушивания программ. Его можно подключить к любому аппарату, имеющему усилитель низкой частоты: будь-то электрофон, магнитофон или усилительно-коммутационное устройство. У нового тьюнера много достоинств. Он имеет высокие электрические параметры, для управления используются сенсоры, в диапазоне УКВ, кроме плавной настройки, предусмотрена и фиксированная на четыре станции.

Над чем сейчас трудятся конструкторы завода?

— Мы работаем над созданием музыкальных центров, — говорит главный конструктор СКБ Виктор Викторович Волосников. — Первой моделью будет «Вега-115-стерео». В нее, как и в другие музыкальные центры, входит тьюнер, правда, не всеволновый, а рассчитанный на прием монофонических и стереофонических программ в диапазоне УКВ, электропроигрывающее устройство, кассетная магнитофонная панель, общий низкочастотный усилитель и громкоговорители.

В качестве промежуточного звена на пути к музыкальному центру мы разработали комбинированное устройство «Вега-114-стерео». Отличие этой модели от музыкального центра — отсутствие тьюнера. Она будет выпускаться на базе ПЭПУ-62С или ПЭПУ-65С и венгерского лентопротяжного механизма. Эта модель будет комплектоваться новыми громкоговорителями заводской разработки. «Вега-114-стерео» появится на прилавках магазинов во второй половине 1979 года.

Создавая новые модели, работники СКБ смело используют современные технологические приемы. В частности, они сейчас переходят к функционально-блочному построению аппаратуры. Именно этот принцип использован в «Веге-114-стерео». На его основе разрабатывается и музыкальный центр «Вега-115-стерео».

Функционально-блочное построение открывает более широкий простор для постоянного совершенствования аппаратуры. Даже на стадии массового выпуска можно, не изменяя основной конструкции модели, заменить «старый» блок более совершенным, не останавливая производства. Этот метод упрощает также внедрение систем по-блочного автоматизированного контроля параметров и, следовательно, позволяет целеустремленнее заниматься повышением качества выпускаемой продукции. А это принципиально важно, так как проблемам качества на бердском радиозаводе уделяется особое внимание.

Сейчас здесь внедряется комплексная система управления качеством. Она охватит все подразделения и этапы производства: конструирования, технологическую подготовку производства, серийный выпуск продукции, сбыт и ее эксплуатацию. Первая очередь системы — комплексная оценка деятельности подразделений завода по эффективности производства, качеству труда и продукции — уже

Бригадир намоточниц Т. Ботова





Новый транзисторный радиоприемник «Вега-404»

внедрена и дает ощутимые результаты.

Вот один из примеров. Около полутора лет назад читатели журнала «Радио» справедливо критиковали низкое качество динамических головок 10ГД-30 и 6ГД-6. На заводе провели большую работу по снижению брака этих изделий, значительно строже стал контроль ОТК.

Каковы же результаты? Если в 1976 — начале 1977 года ОТК браковал 10—12 процентов головок, то сейчас всего 2—3.

— Теперь мы осуществляем 100-процентный контроль головок после суточных испытаний, — говорит заместитель начальника ОТК завода Н. Р. Барсуков. — Контроль ведут наши работники в специальных кабинах. После упаковки для выборочной проверки от каждой партии берется определенный процент головок, и по ее результатам дается «добро» или, если обнаруживается брак, распоряжение о возврате партии в цех на разбраковку.

Большой вклад в повышение качества изделий вносят новаторы производства, инициаторы заводских починов. Одним из передовых коллективов является бригада намоточниц, возглавляемая депутатом городского совета Тамарой Афанасьевной Ботовой. Эта бригада работает по принципу «От эффективности труда рабочего к эффективности труда коллектива». Самой Т. А. Ботовой доверена работа с личным клеймом. Она выполняет задание на 115—120 процентов, выпускает продукцию только отличного качества. К первой годовщине принятия новой Конституции СССР Т. А. Ботова успешно выполнила задания трех лет десятой пятилетки.

Значительная роль в повышении эффективности производства и качества

выпускаемой продукции отводится молодежи завода, составляющей около трети всех работающих Поэтому одной из первейших забот администрации, партийной, профсоюзной, комсомольской организаций является воспитание у юношей и девушек творческой инициативы, развития сознательной дисциплины, повышения профессионального мастерства. Этому способствует и развивающееся на заводе движение наставничества. К концу года число наставников молодежи должно достигнуть четырехсот.

Комсомольцы — застрельщики многих интересных начинаний на заводе. Оправдали себя созданные по инициативе комитета комсомола и администрации комсомольско-молодежные бригады, которые идут в авангарде



Передовик производства настройщик аппаратуры С. Кунгурцев

социалистического соревнования. Хорошие результаты дают и ежегодные смотры-конкурсы на лучшего по профессии среди молодых рабочих. Немало пользы приносят заводу отряды и посты «Комсомольского прожектора».

Коллектив бердского радиозавода напряженно работает над реализацией планов десятой пятилетки — пятилетки эффективности и качества, и продукция этого передового предприятия с каждым годом вполне заслуженно завоевывает все большую популярность у советских людей.

А. ГУСЕВ

Бердск — Москва

В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

Правильный подбор кадров и умелая их расстановка — основа успеха работы первичных организаций, школ и спортивных клубов ДОСААФ. Об этом свидетельствует опыт передовых коллективов. Об одном из них — Новосибирской ОТШ — мы рассказываем на этих страницах в канун III пленума ЦК ДОСААФ СССР, на обсуждение которого выносится вопрос работы с кадрами.

ПОЧЕТЕН ТРУД НАСТАВНИКА

Из опыта работы Новосибирской ОТШ ДОСААФ

На комитеты и учебные организации ДОСААФ возложена государственной важности задача по подготовке специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства. Чтобы решать ее наиболее успешно, в последние годы уделялось особое внимание подбору и расстановке кадров преподавателей и инструкторов, повышению их педагогической квалификации.

Возьмем для примера Новосибирскую объединенную техническую школу, которой руководит Л. И. Шкловский. Здесь сложился дружный, работоспособный, высококвалифицированный преподавательский коллектив — главное достояние школы. Более трети постоянного кадрового состава ОТШ составляют коммунисты, почти одна треть имеет высшее образование. Это ведущая сила коллектива, задающая тон во всех его делах.

В ОТШ хорошо организована учеба кадров. Здесь регулярно проводятся семинары, учебно-методические сборы, на которых широко обсуждаются формы и методы политико-воспитательной работы. Руководители школы, большинство преподавателей, мастеров — С. Р. Зубов, С. М. Корюкин, А. Е. Исаков, М. И. Кузьменко, Ю. В. Леонтьев, А. Т. Тлеубаев и др. — систематически изучают основы марксизма-ленинизма, внутреннюю и внешнюю политику нашей партии. Они хорошо знают свой предмет, постоянно совершенствуют методическое мастерство, комплексно решают задачи обучения и воспитания.

Преподавателей школы отличает чувство товарищества, высокая требовательность к себе и подчиненным. Это — авторитетные педагоги, обладающие большими знаниями и навыками, настоящие наставники молодежи. Их можно видеть с курсантами не только во время занятий, но и во внеучебное время. Они постоянно оказывают на них благотворное воздействие. Секретарь партийного бюро, преподаватель С. Р. Зубов по этому поводу говорит:

— Когда внимательно изучишь человека, особенности его характера, запросы и интересы, увлечения и недостатки, тогда легче влиять на него, добиваться высокой дисциплинированности и успеваемости.

С первых дней учебы преподаватели и мастера окружают курсантов

вниманием, изучают их способности, деловые качества и наклонности. В этот период избираются группкомсорги, члены редколлегии стенной газеты, назначаются командиры отделений и старосты групп, перед ними ставятся конкретные задачи по обеспечению высокого уровня дисциплины и успеваемости. Преподаватели, мастера и активисты помогают курсантам определить реальные цели в социалистическом соревновании, которых они могут достигнуть, а затем организуют контроль за выполнением обязательств, оказывают практическую помощь отстающим.

Серьезное внимание наставники молодежи уделяют политико-воспитательной работе. Основной формой идейного воспитания курсантов являются политические занятия. Они здесь проводятся с использованием диафильмов, технических средств пропаганды. Не реже одного раза в неделю проводятся политические информации. В учебных группах их проводят преподаватели и мастера, а в масштабе школы — начальник, его заместители, работники райкомов партии и комсомола, офицеры облвоенкомата.

Значительное внимание уделяется лекционной пропаганде. Она направлена на то, чтобы воспитывать у постоянного состава школы и курсантов высокую идейность, гражданскую ответственность, готовность к защите Советской Родины. Опытные пропагандисты читают лекции о заветах В. И. Ленина по защите социалистического Отечества, мероприятиях КПСС по укреплению экономического и оборонного могущества Советского Союза, о новой Конституции СССР и требованиях Закона СССР о всеобщей воинской обязанности, а также о воинской присяге и воинских уставах, борьбе с буржуазной идеологией и на другие темы.

Характерным для руководителей Новосибирской ОТШ является стремление объединить свои усилия в работе по военно-патриотическому воспитанию с профсоюзными и комсомольскими организациями, обществом «Знание» и военкоматами. Комсомольские работники инструктируют группкомсоргов, выступают перед молодежью с беседами о XVIII съезде ВЛКСМ, разъясняют положения и выводы, вытекающие из речи товарища Л. И. Брежнева на комсомольском форуме. Областное отделение общества «Знание» организует лекции и доклады по вопросам внешней и внутренней политики КПСС. Проводятся встречи молодежи с писателями, поэтами, художниками и другими работниками культуры.

Руководители школы, преподаватели и мастера уделяют много внимания укреплению связей с шефскими воинскими частями. Посещая их, курсанты знакомятся со службой и бытом советских воинов, техникой и вооружением. В школе часто проводятся встречи с командирами и политработниками Советских Вооруженных Сил, отличниками боевой и политической подготовки, классными специалистами — воспитанниками ДОСААФ.

Большая работа была проведена с личным составом ОТШ по изучению произведений Л. И. Брежнева «Малая земля» и «Возрождение». Заместитель начальника школы по учебно-воспитательной работе В. Ф. Тимофеев вместе с советом ленинской комнаты организовал коллективные чтения этих книг, а затем — их обсуждение, в котором участвовали преподаватели, мастера и курсанты. Выступавшие особенно подчеркивали указание Леонида Ильича о необходимости повышать качество и эффективность обучения и военно-патриотического воспитания молодежи.

Курсанты школы активно участвуют в походах по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа. Для них организуются тематические вечера, ленинские чтения, просмотры кинофильмов по военно-патриотической тематике. Призывники — непременные участники многих массовых политических и спортивных мероприятий, проводимых в городе. Интересно проходят вечера «Посвящение в курсанты», проводы в ряды славных Вооруженных Сил СССР.

В Новосибирской ОТШ красочно и содержательно оформлены наглядная агитация, стенные газеты, боевые листки. Используемые в школе различные формы и методы военно-патриотического воспитания способствуют более качественному овладению курсантами военно-техническими специальностями. Они помогают прививать призывникам любовь к Коммунистической партии, Советскому правительству, воспитывать у молодежи чувства советского патриотизма и пролетарского интернационализма, постоянной готовности к защите социалистического Отечества.

В формировании политических, моральных и волевых качеств будущих воинов велика воспитательная и организующая роль социалистического соревнования. Оно развивает у курсантов сознательное отношение к труду, побуждает их равняться на передовиков, оказывать друг другу взаимную помощь и тем самым добиваться общего успеха.

В школе создано и успешно работает внештатное бюро по рационализации и изобретательству. Им руководит преподаватель В. П. Борышников. При активном участии мастеров Л. Ф. Павловского, А. Н. Суворова и П. А. Фурманца за короткий срок здесь созданы приборы и устройства, позволяющие глубоко изучать современную сложную технику. Например, преподаватель С. Р. Зубов вместе с курсантами оборудовал автоматизированный класс программированного обучения, заместитель начальника школы Г. В. Феденко построил генератор импульсных сигналов, используемый для тренировок будущих радиоспециалистов. С помощью мастеров М. И. Кузьменко, Ю. В. Леонтьева и П. А. Фурманца изготовлена электрифицированная функциональная схема РЛС, которая позволяет проследить прохождение сигналов в процессе ее работы.

Многие преподаватели и мастера школы участвуют в работе первичных организаций ДОСААФ — руководят техническими кружками, секциями, готовят тренеров, судей, организуют и проводят соревнования по военно-техническим видам спорта.

В школе активно работает спортивный клуб, который возглавляет А. М. Покров. Клуб помогает в работе 279 различным спортивным коллективам и секциям, в которых военно-техническими видами спорта регулярно занимаются около 8 тысяч человек. В прошлом году на первенствах Российской Федерации областные команды завоевали первые места по пяти видам спорта, в том числе по приему и передаче радиограмм, многоборью радистов и радиоконструированию. Было подготовлено 26 мастеров спорта, 41 кандидат в мастера, 208 перворазрядников, 96 спортивных судей и 77 инструкторов. В числе занимающихся военно-техническими видами спорта — около шести тысяч школьников, из которых 1686 человек стали разрядниками.

В заключение следует сказать, что хорошо направленная учебно-воспитательная и спортивная работа позволяет коллективу школы на протяжении последних трех лет успешно выполнять план подготовки специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства.

Новосибирская ОТШ является лучшей среди учебных организаций ДОСААФ области. Она награждена переходящим Красным знаменем Сибирского военного округа, грамотами и «Почетным знаком ДОСААФ СССР». Все это — результат качественной и эффективной учебной, политико-воспитательной и спортивной работы, проводимой наставниками молодежи, сумевшими объединить в одно целое процесс обучения и воспитания будущих радиоспециалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства страны.

Н. СТАНОВОВ, старший инспектор ЦК ДОСААФ СССР



КАДРЫ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Президиум ЦК ДОСААФ СССР рассмотрел вопрос об участии организаций оборонного Общества в выполнении Постановления июльского (1978 года) Пленума ЦК КПСС «О дальнейшем развитии сельского хозяйства СССР». ЦК ДОСААФ СССР нацелил внимание комитетов Общества на местах на борьбу за укрепление сельских организаций ДОСААФ, повышение качества и эффективности их деятельности. Предложено также улучшить пропаганду технических знаний среди тружеников колхозов и совхозов, подготовку кадров для сельского хозяйства.

О том, какую помощь работникам сельского хозяйства Восточно-Казахстанской области оказывает Усть-Каменогорская РТШ ДОСААФ, рассказывается в публикуемой ниже корреспонденции.

В кабинете начальника Усть-Каменогорской радиотехнической школы ДОСААФ Александра Ивановича Иванова только что закончили разговор о материалах июльского Пленума ЦК КПСС, докладе Леонида Ильича Брежнева «О дальнейшем развитии сельского хозяйства СССР».

— В общем, — заметил начальник РТШ, — работу по подготовке кадров для села мы должны не только продолжать, но и всемерно расширять. Это и будет нашим непосредственным участием в борьбе за подъем сельского хозяйства, которую Леонид Ильич назвал делом всенародным, заботой общей...

Усть-Каменогорская радиотехническая школа не первый год занимается подготовкой кадров для народного хозяйства страны. В этом отношении есть здесь и хороший опыт, и немалые успехи. Достаточно сказать, что за годы своего существования, то есть за тридцать лет, школа выпустила из своих стен почти 5600 радиотелеграфистов, 2230 радиотелефонистов, 2 тысячи радиооператоров, 1325 радиотелемастеров и много других специалистов. И что особенно похвально, работники РТШ всегда идут, что называется, в ногу с жизнью.

Это не трудно проиллюстрировать хотя бы на таком примере. Узнав однажды, что в колхозах, совхозах и отделениях «Казсельхозтехники» Восточно-Казахстанской области начали внедрять диспетчерскую связь и что в районах испытывают большую нужду в радиоспециалистах, начальник РТШ А. И. Иванов обратился в областное управление сельского хозяйства.

— У вас есть техника, — сказал он, — а у нас — учебная база и опыт подготовки технических кадров. Давайте сообща решать проблему организации диспетчерской связи на селе.

Предложение понравилось и было принято. Вскоре в РТШ начались занятия сначала в одной, а затем еще в двух группах по подготовке монтеров связи и операторов КВ и УКВ радиостанций.

На учебу стали приезжать со всех районов области. Заинтересованные организации (колхозы, совхозы, отделения сельхозтехники) обеспечивали курсантов жильем и оплачивали их обучение. В РТШ будущие радиоспециалисты изучали именно ту технику, с которой им предстояло иметь дело на местах. Об этом тоже позаботилось областное управление сельского хозяйства, выделив школе необходимое количество КВ и УКВ радиостанций, коммутаторов, переговорных устройств и телефонных аппаратов.

Как показала практика, шесть месяцев занятий по специально разработанной программе вполне было достаточно, чтобы подготовить курсантов к самостоятельной работе, дать им необходимые практические навыки.

За последние два учебных года Усть-Каменогорская РТШ подготовила для сельского хозяйства области 90 специалистов. В этом, прежде всего, заслуга преподавателя школы офицера запаса Владимира Николаевича Ухова, который в обучение курсантов вкладывает много труда и энергии.

— Наших воспитанников можно теперь встретить во многих районах области, — не без гордости говорит Владимир Николаевич. — В Курчумском райсельхозуправлении, например, успешно трудится диспетчером связи В. И. Татьянкин, в колхозе имени А. А. Жданова Больше-Нарымского района работает радиооператором М. А. Гринвальд, а в совхозе имени 40-летия Казахстана того же района — Г. В. Хворов. Хорошо зарекомендовали себя операторы диспетчерской связи С. И. Ростокин из Курчумского районного отделения «Казсельхозтехники», В. Е. Поземин из совхоза «Первороссийский» Серебрянского района, А. М. Акентьев из совхоза «Ярославский» Таврического района, А. П. Чанов из совхоза «Соловьевский» Зыряновского района и другие. В горячие дни битвы за урожай 1978 года все они внесли свой вклад в организацию и управление сельскохозяйственных работ на полях Восточного Казахстана, обеспечивая оперативную и надежную связь.

— Подготовкой радиоспециалистов сельского хозяйства, — говорит начальник РТШ А. И. Иванов, — мы будем заниматься и впредь. В ближайшее время, например, думаем организовать также курсы повышения квалификации сельских радистов. Необходимость в этом, как нам сказали в областном управлении сельского хозяйства, есть, и большая. На село все чаще поступает новая техника, в том числе и современные средства радиосвязи, и там очень нужны люди, умеющие грамотно обслуживать их и эксплуатировать.

Радиотехническая школа, конечно, не ограничивает свою хозрасчетную деятельность только подготовкой кадров для сельского хозяйства. Здесь, например, на тех же условиях готовят кадры радиоспециалистов для областного автотреста, где также внедряется диспетчерская связь. Там уже работают 30 человек, окончивших курсы при РТШ.

Большую работу проводит школа и по подготовке радиотелемастеров, которые нужны как в городе, так и, особенно, на селе. Только в 1977—1978 учебном году курсы, которыми руководит опытный радиоспециалист Владимир Андреевич Артомонов, окончили 57 человек. Многие из них, получив достаточно глубокие знания, работают сейчас на предприятиях города в цехах КИП, некоторые выехали в сельские районы, где также нашли себе применение. Так, жители Самарского района хорошо знают мастера по ремонту радио и телевизион-

ной аппаратуры Ж. Кашерова, который со своей передвижной мастерской побывал уже во многих селах. Население Курчумского района обслуживает другой воспитанник РТШ — телемастер М. Турсынгалиев. Конечно, одного мастера на такой большой район маловато, но что поделаешь. Пока приходится довольствоваться и этим.

В школе мне рассказывали, что и Ж. Кашеров, и М. Турсынгалиев, и другие выпускники Усть-Каменогорской РТШ с благодарностью вспоминают своих учителей, которые не только вооружили их знаниями, но и позаботились о том, чтобы они перед выездом на самостоятельную работу в районы прошли стажировку в телевизионных ателье областного центра. Это им очень пригодилось.

В последнее время часто приходится слышать справедливые упреки в адрес некоторых радиотехнических школ ДОСААФ, которые в погоне за хозрасчетом забросили радиоспорт, отвернулись от нужд радиолюбителей. Об Усть-Каменогорской РТШ такого не скажешь. Наоборот, многолетний опыт этой школы наглядно свидетельствует о том, что здесь умело сочетают выполнение основной задачи — подготовку радиоспециалистов для Вооруженных Сил и развитие радиолюбительства с обучением кадров для народного хозяйства на основе хозяйственного расчета. Об этом говорит хотя бы тот факт, что за последние 15 лет Усть-Каменогорская РТШ прочно занимает 1—3-е места в социалистическом соревновании учебных организаций ДОСААФ Казахстана, неизменно добиваясь больших успехов в подготовке радиоспециалистов для Вооруженных Сил СССР, а усть-каменогорские радиоспортсмены неоднократно занимали призовые места на республиканских и всесоюзных соревнованиях.

Если же вернуться к вопросу о хозрасчете, то лишь в прошлом году он принес школе 36 тысяч рублей дохода при плане 24 тысячи. Это позволило выделить значительную сумму денег на расширение и совершенствование материально-технической базы РТШ, приобретение радиоаппаратуры, приборов, инструментов, наглядных пособий. К услугам радиоспортсменов и обучающихся в школе около 80 приемников для «охоты на лис», много радиостанций, более 100 телевизоров разных марок, десятки радиоприемников, магнитофонов, различная измерительная техника — цифровые вольтметры, частотомеры и т. п. Часть средств была израсходована на оборудование радиоклассов, мастерской, отличного радиополигона на 10 радионаправлений с пультом управления.

При РТШ создан спортивный клуб (председатель совета Н. П. Тихомиров — UL7JE). Здесь работают коллективная радиостанция UK7JAA, конструкторская секция, секции КВ и УКВ, радиомногоборья, «охоты на лис», по работе среди школьников. По существу, школа с ее классами, мастерской, оборудованием, аппаратурой является базой спортивного клуба и областной Федерации радиоспорта. Выходит, что и здесь есть польза от хозрасчета. Да и сами работники РТШ — ее начальник судья всесоюзной категории А. И. Иванов, его заместитель мастер спорта Б. М. Барышников (UL7JAN), мастер производственного обучения В. Г. Полищук, преподаватель В. П. Дьячков и другие — принимают самое непосредственное участие в организации массовой спортивной работы, в подготовке и проведении тренировок, соревнований, выставок, консультаций и т. п.

Усть-Каменогорская РТШ вот уже десять лет является образцовой. Думается, что коллектив школы, ее многочисленный актив не на словах, а на деле оправдывают это высокое и почетное наименование.

А. МСТИСЛАВСКИЙ

Усть-Каменогорск — Москва

19 ноября — День Ракетных войск и артиллерии



ВСЕГДА НА СТРАЖЕ

Наша страна, ее Вооруженные Силы, празднуя День Ракетных войск и артиллерии, тепло и сердечно чествуют славных ракетчиков и артиллеристов, которые вместе с воинами других родов войск бдительно стоят на страже великих завоеваний Октября, мирного созидательного труда нашего народа. Участвуя в социалистическом соревновании, развернувшемся в армии и на флоте, они не жалеют труда для совершенствования своего воинского мастерства, укрепления боевой готовности частей и подразделений.

Советская Родина снабдила ракетные войска и артиллерию первоклассным оружием и боевой техникой, в том числе самой совершенной техникой связи. Чтобы успешно управлять ею, необходимы глубокие знания и твердые навыки. И воины ракетных и артиллерийских подразделений в полной мере обладают ими. Многие из них получили хорошую подготовку в учебных организациях ДОСААФ. Ныне, проходя службу в армии и на флоте, они настойчиво изучают новую технику, совершенствуют свое боевое мастерство. Воспитанники ДОСААФ, как правило, быстро становятся отличниками боевой и политической подготовки.

На публикуемом здесь снимке, сделанном в Краснознаменном Сибирском военном округе, запечатлен ответственный момент боевой учебы — подготовка ракетной установки к работе. Ее обслуживают оператор рядовой Леонид Виноградов (слева) и механик-водитель ефрейтор Николай Белоусов. Участвуя в социалистическом соревновании под девизом «Сделать год 60-летия Вооруженных Сил СССР годом ударного ратного труда», воины добились больших успехов в учебе, стали отличниками Советской Армии.

Фото С. Дятлова (Фотохроника ТАСС)



НА СТАРТЕ — ТОЛЬКО ЮНОШИ

Заметки с Международных комплексных соревнований по радиопеленгации «За дружбу и братство», ЧССР, 9—14 августа 1978 г.

Мы вышли из поезда Москва — Братислава на станции Попрад под утро. Было еще темно, сыпал холодный осенний дождь. По перрону к нам спешил коренастый человек в рубашке с короткими рукавами. И вдруг такой знакомый голос, такое знакомое: «Елки-палки! Вечером еще было тепло, очень тепло», — нас встречал старый наш друг Эгон Моцик, председатель Центрального совета Словацкого радиоклуба.

Крепкие рукопожатия, приветствия — и через несколько минут резвый микроавтобус мчит нас по пустынному шоссе в городок Кежмарок, который в нынешнем году принимал участников традиционных Международных комплексных соревнований по радиопеленгации «За дружбу и братство».

Так начался первый день пребывания на гостеприимной чехословацкой земле советской спортивной команды...

Напомним читателям, что соревнования «За дружбу и братство» проводятся ежегодно среди спортсменов оборонных обществ социалистических стран. Команды, состоящие из четырех юношей от 16 до 18 лет, демонстрируют свое мастерство в радиопеленгации в диапазонах 3,5 и 144 МГц, в стрельбе из малокалиберной винтовки на дистанции 50 м и в метании гранат с расстояния 20 м по цели. Команде-победительнице в комплексном зачете вручается приз — переходящий кубок. Кроме того, спортсмены, занявшие призовые места в каждом из диапазонов, награждаются медалями.

Соревнования «За дружбу и братство» — ответственные испытания для молодых спортсменов. Советской команде на этих встречах обычно сопутствовала спортивная удача, но в прошлом году переходящий приз завоевали чехословацкие радисты.

Нелегкая задача стояла в нынешнем году перед нашими ребятами: вернуть кубок в условиях, когда, как говорят, и родные стены должны были помогать его владельцам — спортсменам ЧССР.

В состав советской команды вошли способные юноши: закаленный во многих соревнованиях кандидат в мастера спорта СССР Алексей Малышев, перворазрядники Валерий Герасимов, Владимир Худяев и Дмитрий Ботнаренко. Ребята хорошо подготовились к поездке на сборах. Буквально накануне отъезда в Чехословакию они участвовали во Всесоюзных соревнованиях по «охоте на лис» в Тбилиси, где показали высокие результаты.

Горьковчане Малышев и Герасимов — воспитанники видных спортсменов и опытных тренеров А. Гречихина и В. Кузьмина. Спортивный наставник Худяева и Ботнаренко — заслуженный тренер Молдавии Н. Косолапов. Оба они — учащиеся Кишиневской ДЮСТШ, которая известна далеко за пределами республики как кузница спортивных кадров.

Советскую спортивную делегацию возглавил начальник ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля В. Бондаренко, тренером команды был назначен А. Кошкин.

...Кежмарок — небольшой городок в Восточной Словакии, в предгорье Высоких Татр. Средневековые постройки города, бережно охраняемые государством, соседствуют с массивами современных зданий. В дни соревнований на его улицах, на здании ратуши, которой более 500 лет, развевались спортивные стяги, на транспорантах — слова приветствий участникам международной встречи. О предстоящей спортивной борьбе возвещали и многочисленные афиши с броской эмблемой соревнований — бегущим спортсменом, держащим в руке

Советская команда на Международных комплексных соревнованиях «За дружбу и братство» (слева направо): руководитель делегации начальник ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля В. Бондаренко, тренер команды А. Кошкин, В. Герасимов, В. Худяев, Д. Ботнаренко и А. Малышев.



приемник с направленной антенной.

В расположенном на окраине Кежмарока уютном отеле «Старт» слышались оживленные голоса прибывших сюда спортсменов из Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, СССР и, конечно, хозяев соревнований — чехословацких спортсменов. Вблизи отеля, в примыкавших к нему рощах и на открытых площадках, ребята тренировались в беге, в обнаружении «лис», в метании гранат, еще и еще раз проверяли аппаратуру. Неожиданностью для наших спортсменов оказались гранаты: это были не привычные 600-граммовые «лимонки», а резиновые — весом 300 граммов.

10 августа, в амфитеатре Народного парка чехословацко-советской дружбы, живописно раскинувшемся недалеко от отеля «Старт», в торжественной обстановке был поднят флаг соревнований. В тот же день в тире города Попрад спортсмены вышли на линию огня и метали гранаты. Какими же оказались результаты этого первого дня соревнований?

Наша команда в стрельбе из малокалиберной винтовки набрала 240 очков из 400 возможных, т. е. в среднем каждый спортсмен выбил 60 очков из 100. Такими же примерно оказались итоги в метании гранат: 23 очка из 40 возможных. Хотя советская команда вышла на второе место (первое заняли польские спортсмены), результаты ребят огорчили — на сборах они и стреляли и метали гранаты значительно лучше.

До старта осталось 10 секунд (А. Малышев перед забегом на 3,5 МГц, на втором плане судья-стартер Павел Врабел (OK3TCX)



Можно утверждать, что невысокие показатели в стрельбе во многом объяснялись тем, что практически не оказалось времени пристрелять винтовки: хозяева соревнований их выдали за несколько минут до начала зачетной стрельбы.

В лучшем положении оказались те команды, которые приехали со своими винтовками. Поэтому, чтобы все спортсмены находились в равных условиях, нужно, по-видимому, несколько изменить положение: например, выдавать винтовки по жребию и предусматривать время, необходимое для их пристрелки.

А вот при метании гранат сказывалась, по-видимому, недостаточная спортивная выдержка. Стоило одной гранате пролететь мимо цели, как спортсмен начинал волноваться, не мог мобилизовать себя. В таком состоянии вероятность поражения цели следующей гранатой резко снижалась. Конечно, нужно делать скидку на молодость, на то, что участники спортивной борьбы недостаточно «обстреляны» для столь ответственных соревнований, но, с другой стороны, следует больше внимания уделять их психологической подготовке.

Солнечным утром следующего дня кавалькада машин двинулась от отеля к Высоким Татрам. Здесь в густом заповедном лесу предстояло отыскивать «лис» в диапазоне 144 МГц. Через каждые 5 мин стартовали спортсмены. Первым из наших ребят побежал по длинному коридору Дима Ботнаренко...

Долгое время на финише было затишье, скучали судьи, остывал в бачке чай, с нетерпением поджидали первых спортсменов фотокорреспонденты. Размечавший трассу и маскировавший «лис» заслуженный мастер спорта ЧССР Борис Магнусек тихо говорил Александру Кошкину, своему товарищу и в прошлом одному из основных соперников на лесных тропах: «Трасса с лисами такая, что нам с тобой, даже теперь, потребуется на поиск минут 60, а ведь прошло уже более полутора часов. Молодые, опыта, спортивного чутья еще не хватает. Хотя, конечно, легкой трассу тоже назвать нельзя».

Буквально через несколько минут после этих слов в финишном коридоре показался спортсмен под номером пять. Это был Дима Ботнаренко. Опередив раньше его ушедших со старта «охотников», Дима финишировал со временем 100 мин 50 с.

— Очень трудно было отыскать первую лису, — рассказывал Дима, — из-за сильных отражений долго не удавалось определить правильное направление, ну и потерял на нее минут 30. Дальше с ориентированием пошло легче, но сама трасса оказалась непростой: завалы деревьев, очень густой кустарник. «Лисы» замаскированы так, что подходишь вплотную и не видишь их.



Последние наставления тренера перед стартом (справа — А. Кошкин, слева — В. Герасимов).

Вскоре финишировал второй спортсмен, затем третий, четвертый, но еще долгое время результат Ботнаренко был лучшим. Его превзошел сначала Мечиар (92.33) из чехословацкой команды — главной нашей соперницы. Однако все же лучшим оказался Леша Малышев. Он уверенно провел поиск «лис» и финишировал со временем 74 мин 08 с — с разрывом в 18 мин 25 с от второго результата! Немалый опыт помог Малышеву быстрее других отыскать трудную первую «лису». Худяев и Герасимов заняли соответственно девятое (120.09) и десятое (121.04) места.

И вот наступил последний день соревнований — радиопеленгация в диапазоне 3,5 МГц. Небо опять было в тучах, каждую минуту готов был сорваться дождь. И вновь машины взяли направление на Высокие Татры. На этот раз старт и финиш находились в районе Штребске Плесо, в центре туризма и отдыха в Высоких Татрах. Район этот стал весьма популярным среди любителей спорта, особенно после 1970 года, когда здесь проводился Чемпионат

мира по лыжному спорту. Несколько выше места финиша виднелись большой и средний трамплины, к которым ведет подвесная дорога длиной около 400 метров.

...Стартовый коридор круто берет вверх, в гору. Как и вчера, один за другим уходят на трассу «охотники». Вот скрылся среди вековых елей последний наш спортсмен, и мы направляемся к финишу.

Диапазон 3,5 МГц проще диапазона 144 МГц для радиоориентирования. Поэтому и результаты спортсменов оказались более «кучными». Ботнаренко прошел трассу за 85.42, время Худяева — 92.57, Малышева — 114.54. Главный наш соперник очень способный чехословацкий «лисятник» Мечиар хорошо прошел всю дистанцию — за 76 мин 49 с. Превзойдет ли этот результат Валерий Герасимов?

И Валерий сделал казалось бы уже невозможное. Бурно финишировав, он опередил Мечиара на 29 с! На третьем месте оказался венгерский спортсмен Кирш (81.46).

Еще не все «охотники» завершили дистанцию, но уже было ясно, что их результаты не повлияют на распределение призовых мест. У таблицы, где каждые 10—15 мин фиксировалось время финишировавших спортсменов, наш тренер Александр Кошкин производил последние подсчеты с учетом стрельбы, метания гранат и предыдущего забега, и вот, наконец, столь желанное и радостное: «Ребята, ура! Мы на первом месте!»

В комплексном многоборье сильнейшим оказался Мечиар (ЧССР) со временем 156.10. Последующие четыре места заняли наши ребята: Ботнаренко (174.56), Малышев (177.56), Герасимов (186.10) и Худяев (200.42).

Торжественное закрытие Международных соревнований «За дружбу и братство» превратилось в большой праздник для наших спортсменов. Им вновь вручили переходящий кубок за командную победу в комплексном многоборье со временем 739 мин 04 с. На второе место вышли хозяева соревнований (818.03), третье место досталось болгарским спортсменам (912.20). Советская команда стала также обладательницей двух кубков за первенство на каждом из диапазонов. Кроме того, каждый из членов команды был награжден тремя золотыми медалями как участник командных побед в комплексном многоборье и на диапазонах, а Малышев и Герасимов получили золотые медали также и за первые места на диапазонах соответственно 144 и 3,5 МГц.

Расставаться всегда грустно, особенно когда уезжаешь от настоящих друзей. Но впереди наших ребят ждут новые спортивные встречи, новые волнения и, мы уверены, новые большие достижения в увлекательнейшем виде спорта, каким стала радиопеленгация для многих тысяч юношей и девушек.

А. ГОРОХОВСКИЙ

Кежмарок — Попрад — Москва



На финише пока затишье (сидит первый справа заслуженный мастер спорта ЧССР Борис Магнусек).

Длинный караван автобусов и машин, возглавляемый милицейскими «Жигулями», преодолевая десятки километров извилистого серпантина дорог, шел в район Тетрицкаро. Там, высоко в горах, в 60 километрах от Тбилиси, должен был начаться XXI Чемпионат СССР по «охоте на лис» (спортивной радиопеленгации). А пока, любуясь из окон автобусов красотами кавказского ландшафта, участники предстоящего поединка сильнейших «охотников» не без волнения размышляли о том, что же их ждет на трассе: горы, обрывы, заросли кустарников или леса?

Через два часа пути кортеж, наконец, свернул с шоссе. Покинув раскаленные автобусы, изрядно вспотевшие спортсмены и судьи облегченно вздохнули. Горы встретили их прохладой и настоящим лесом. А вскоре был дан первый старт чемпионата. Представители 14 республик (кроме Таджикистана), Москвы и Ленинграда, а также семь спортсменов-личников вступили в борьбу за титул чемпиона страны.

Каждые пять минут на старт (отдельно для мужчин и женщин) вызывались по два «охотника». По сигналу судьи они разбегались в разные стороны по двум стартовым коридорам, предварительно «разыграв» их по жребию. Это новшество пришлось по душе и соревнующимся, и судьям. При таком старте продолжительность ежедневных забегов уменьшилась вдвое.

В этот день «охотники» вели поиск «лис» в диапазоне 3,5 МГц. Примерно через час уже первые спортсмены пересекли финишную черту. Там их ждал сюрприз: в нескольких десятках шагов от финиша был развернут... походный душ. А в последний день соревнований некоторые спортсмены «отведали» даже парилку с веничком. Такого еще не бывало ни на одном чемпионате.

Острая спортивная борьба развернулась с первого же дня соревнований. Исход ее порой решали секунды. Спортсмены заканчивали поиск, отдав ему все силы. А их требовалось немало. Для многих бег в горах под палящим солнцем был суровым испытанием.

Среди мужчин быстрее всех нашел все пять «лис» Ч. Гулиев (РСФСР). Он выступал в личном зачете и затратил на поиск 52 мин 30 с. Вторым был спортсмен из команды Грузии А. Марченко (53.38) и третьим — Н. Соколовский (55.40) из Азербайджана.

У женщин победу одержала Н. Буйновская из Москвы, затратив на поиск 63 мин 15 с. За ней следовали М. Попович (63.22) из команды Ук-

ТБИЛИСИ: ЖАРКАЯ «ОХОТА»



раины и Е. Конышева (65.48) — представительница Белоруссии.

Чуть больше получаса потребовалось на преодоление трассы и поиск трех «лис» девушкам: И. Пилипенко (УССР), Г. Бусунчан (МССР) и Н. Чернышевой (РСФСР). У юношей лучшие результаты — 45.39; 46.52 и 47.34 показали Д. Павлушин (Ленинград), Г. Амбражас (ЛитССР) и А. Малышев (РСФСР).

Следующий забег и поиск в диапазоне 144 МГц проходил в Коджори-Кикети, расположенном вблизи от города. Этот живописный уголок — излюбленное место отдыха тбилисцев. Крутые склоны, перемежающиеся небольшими лесными массивами и полями, создают здесь неповторимый пейзаж, так радующий взор отдыхающих. Увы, он не очень-то радовал начальника дистанции мастера спорта международного класса В. Кузьмина. При расстановке «лис» ему пришлось решать головоломные задачи, так как леса явно не хватало. Приходилось прятать передатчики в отдельных перелесках, разделенных полями и шоссейными дорогами, а чтобы усложнить поиск — размещать их в труднодоступных местах.

Вскоре предоставилась возможность оценить «хитрость» начальника дистанции. Одна из судей чемпионата И. Чайкина, ответственный секретарь Федерации радиоспорта ГССР Р. Мания и автор этих строк отправились со старта на финиш. Нам предстояло найти его без карты и «оружия» «лисоловов». Отъехав несколько километров, мы встали на пригорке у обочины дороги. Перед нами открылось захватывающее зрелище: «охота» была как на ладони. Спортсмены гуськом бежали с одного холма на другой, порой останавливаясь, чтобы... обменяться информацией.

«Вот где посадить бы зрителей. Какая зрелищность», — подумалось в первый момент. А потом, увидев рядом с собой снующих спортсменов, пришли иные мысли: ведь они, как и мы, обозревая окрестности, прекрасно понимают, где расположены «лисы» и, по-видимому, финиш. Правда, чтобы выиграть забег, этого недостаточно. Надо еще угадать вариант поиска «лис». И все же, для проведения чемпионата СССР это место явно не подходило. Таково было, как я потом узнала, единодушное мнение всех участников.

Забегая немного вперед, скажу, что и поиск «лис» в диапазоне 28 МГц проводился здесь же. Почему? Да потому, что организаторы соревнований могли предложить в окрестностях Тбилиси только два пункта: тот, дальний и этот — ближний. Каждый день возить спортсменов по тридцатисемиградусной жаре в Тетрицкаро было, конечно, невозможно.



Абсолютный чемпион СССР 1978 года Н. Соколовский (АзССР).

Победительница поиска «лис» в диапазоне 144 МГц Т. Коробкина (ГССР).

Фото Х. Вартанянца



и главный судья соревнований М. Крюков отдал предпочтение Коджори-Кикети.

Итак, победителем «охотничьего» марафона в диапазоне 144 МГц стал В. Чистяков (РСФСР). Его время — 55 мин 58 с. Серебро досталось Н. Соколовскому (59.41), а бронза — москвичу А. Евстратову (60.02).

У женщин в этом забеге отличилась молодая хорошо физически подготовленная спортсменка из команды ГССР Т. Коробкина. На поиск четырех «лис» ей потребовалось 52 мин 01 с. Второе и третье места заняли молдавская «охотница» Н. Кайтанович (55.21) и белорусская спортсменка Е. Конышева (57.27).

У девушек спортивное счастье сопутствовало Н. Чернышевой (35.25), ленинградке О. Кувалдиной (43.23) и С. Навардаускайте (46.41) из команды Литвы.

Мне бы хотелось особо сказать о выступлении перворазрядницы Оли Кувалдиной. Оля — представительница радиоспортивной семьи. Она — дочь известного в прошлом спортсмена, а ныне тренера по «охоте на лис» Э. Кувалдина и играющего тренера А. Большаковой. Второе место в таком трудном диапазоне, как 144 МГц, — неплохой дебют молодой спортсменки.

Первым у юных «лисоловов» в этом забеге был В. Герасимов (РСФСР), затративший на поиск трех «лис» 48 мин 05 с. Второй результат показал А. Минчук (Ленинград) — 51.48 и третий — Г. Амбражас — 59.48.

Надо сказать, что именно этот забег стал рекордным по количеству «баранок». Их было 16, причем шесть пришлись на долю представителей Узбекистана, в том числе трех кандидатов в мастера спорта. Думается, ФРС Узбекской ССР следует более серьезно заняться подготовкой своей сборной команды.

И наконец, итоги последнего забега, когда «охотники» настроили свои приемники на диапазон 28 МГц. Победителем среди мужчин стал Л. Королев (РСФСР). Он прошел трассу за 60 мин 30 с. Второе место занял И. Кекин (Москва) и третье — Н. Соколовский. Их результаты — 65.40 и 67.13.

Лучшее время среди женщин показала москвичка Т. Верхотурова (66.28). Полторы минуты ей проиграла С. Синяшина (РСФСР). М. Яснова (Ленинград) со временем 68.23 вышла на третье место.

Призовые места у девушек поделили Г. Бусунчан (37.18), С. Навардаускайте (43.43) и Н. Чернышева (45.02).

Юноши в этом забеге финишировали последними. Сказались трудности предложенной им трассы. Лучшее время — 73 мин 47 с — показал Д. Ботнаренко (Молдавия). В. Герасимов со временем 75 мин 21 с и Г. Гагнидзе (ГССР) — 89 мин 22 с заняли соответственно второе и третье места.

На исход чемпионата и распределение мест в многоборье оказало свое влияние гранатометание. Оно проводилось накануне последнего забега. Попадание в цель одной гранатой (а их каждому спортсмену давалось 10) оценивалось в одну минуту. Значит, каждый «охотник» мог улучшить свое время на 10 мин. Это не мало, если учесть, что, например, разница между результатом бронзового призера в многоборье И. Кекина и следующего за ним молодого ленинградского «охотника» А. Клюшенка составляла всего 3 мин 12 с.

Кстати сказать, этот молодой спортсмен обратил на себя внимание тренеров и спортсменов.

Казалось бы, участники чемпионата должны были серьезно отнестись к гранатометанию. Однако этого не произошло. Три команды — ГССР ЛатвССР и Ленинграда — ухитрились даже опоздать на старт, «заработав» соответствующее количество «баранок». Скажем, команде ЛатвССР это обошлось в семь «баранок».

В соревнованиях в Тбилиси приняли участие девять мастеров спорта международного класса: В. Верхотуров, В. Чистяков, А. Замковой, В. Прудников, Н. Соколовский, В. Чикин, Г. Петрочкова, С. Синяшина, Л. Королев, не раз с успехом защищавшие спортивную честь своей страны на международных соревнованиях. К сожалению, на этом чемпионате все они (кроме Соколовского) мастерством не блеснули. Чемпионы Европы В. Чистяков и С. Синяшина заняли в многоборье соответственно лишь 9 и 13-е места, а члены сборной СССР Г. Королева и Г. Петрочкова — 11—16-е места. Всех их весьма уверенно потеснила молодежь. Именно юные «лисоловы» вывели команду РСФСР на первое, а Ленинграда — на третье места. Успех молодежи обеспечил командам Молдавии — пятое и Литве — седьмое места. Невольно напрашивается вопрос, а не пора ли омолодить состав сборной СССР? Может тогда и успехи на международной спортивной арене будут более убедительными и уверенными?

Чтобы читатели имели более пол

СПОРТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ



Всегда немного грустно, когда известный спортсмен уходит из большого спорта. Такое чувство испытал каждый, кто провожал из сборной страны мастера спорта международного класса Виктора Верхотурова.

Почти пятнадцать лет радовал он нас своими успехами и победами, поражал настойчивостью, работоспособностью и спортивной доблестью.

Семь раз на первенствах СССР по «охоте на лис» Виктор Верхотуров поднимался на высшую ступеньку пьедестала почета, завоевывая высокое звание чемпиона СССР. На его счету многочисленные победы в международных соревнованиях. Но самая впечатляющая из них — на чемпионате Европы по «охоте на лис» в Дуйсбурге (ФРГ), когда он стал чемпионом континента.

Виктор Верхотуров не только выдающийся спортсмен. Это — один из самых удачливых «играющих тренеров». Он настойчиво тренировался сам и готовил к спортивным баталиям молодежь. Ныне его труд дал богатые плоды. Мастера спорта СССР, победители многих крупных соревнований Н. Валаева, Т. Верхотурова, А. Солодов и многие другие по праву называют его своим наставником.

С именем этого талантливого человека тесно связаны и достижения в развитии спортивной техники. В содружестве с известным конструктором приемников для «лисоловов» Виктором Калачевым он разработал, изготовил, испытал и внедрил в спортивную практику целую серию принципиально новых конструкций.

Но, пожалуй, самое удивительное в биографии Виктора Верхотурова то, что все свои спортивные трофеи — золотые, серебряные и бронзовые медали, высокие спортивные титулы он — младший сотрудник, а затем старший научный сотрудник, кандидат физико-математических наук, — завоевал, не прерывая серьезной научной работы на биофаке МГУ, где руководил и руководит отделом методов биофизических исследований.

Верхотуров умел, как никто другой, следовать когда-то принятой им формуле: «Время можно растянуть на столько, на сколько хватит сил». Он разрабатывал радиосхемы для спектрофотометров и бегал кроссы, сутками наблюдал с помощью приборов за реакциями в живых клетках и в паузах успевал побывать на очередной тренировке, ночью писал научные статьи, а утром выскакивал на морозец, на разминку. Дни у него были расписаны по минутам. Жесткий, напряженный ритм. Но спорт при этом отлично сочетался с научной работой.

... Всегда немного грустно, когда известный спортсмен уходит из большого спорта. Но Виктор Верхотуров остался верен радиоспорту. Он — председатель Комитета по «охоте на лис» ФРС СССР, общественный тренер, наставник, воспитатель молодежи. Успеха ему на этом почетном поприще!

А. ГРИФ

ное представление о распределении мест в прошедшем чемпионате, скажем, что второе место в командном зачете заняли украинские спортсмены. Москвичи вышли на четвертое, а белорусские «охотники» — на шестое места. Хозяева чемпионата смогли занять лишь восьмое место. Замкнули таблицу первенства команды Латвийской и Узбекской ССР.

Абсолютным чемпионом страны стал Николай Соколовский. «Охотой на лис» он занимается давно, опыт в сочетании с настойчивостью и тренированностью позволили этому спортсмену войти в число призеров всех трех забегов. Такой звездный дождь не часто выпадает на долю «лисоловов». К этой победе Соколовский шел 12 лет. Серебро и бронзу поделили товарищи по команде москвичи А. Евстратов и И. Кекин.

У женщин большую золотую медаль завоевала Н. Кайтанович. Вторую и третью ступени на пьедестале почета заняли Т. Верхотурова и Е. Конышева.

Н. Чернышева победила в многоборье среди девушек. Второе место заняла Г. Бусунчан, третье — И. Пилипенко. У юношей уверенно лидировал с отрывом в 35 мин представитель команды РСФСР перворазрядник В. Герасимов. Вторым в многоборье стал А. Минчук и третьим — Г. Амбражас.

Как видим, XXI Чемпионат СССР по «охоте на лис» назвал немало имен новых лидеров, молодых талантливых спортсменов. Сильная спортивная поросль появилась в таких республиках, как Молдавия и Литва. И в этом большая заслуга тренеров команд, настоящих подвижников своего дела Н. Косолапова и Р. Фабионавичуса. Сегодня можно с уверенностью говорить об их школе «охотничьего» мастерства. Это особенно радует в преддверии финальных стартов VII летней Спартакиады народов СССР. Очень скоро нашей спортивной молодежи предстоит продемонстрировать, на что она способна.

Заканчивая свой короткий рассказ о большом чемпионате, нельзя не сказать несколько добрых слов в адрес организаторов соревнований. Все участники были размещены в гостиницах, обеспечены транспортом, работа которого была хорошо скоординирована. А ведь в разгар туристского и курортного сезона сделать это было нелегко. Торжественно прошли открытие и закрытие соревнований. Кроме медалей и призов, 40 участников увезли с собой памятные подарки гостеприимных хозяев. Запомнится им и экскурсия по городу, и все то тепло, на которое так щедры люди этого солнечного края.

Н. ГРИГОРЬЕВА

г. Тбилиси

ЖИТОМИР: РАДИО-МНОГОБОРЬЕ-78



В уютном, утопающем в зелени украинском городе Житомире, расположенном на живописных берегах реки Тетерев, проходил XVIII чемпионат СССР по многоборью радистов. В нем приняли участие спортсмены 11 союзных республик, городов Москвы и Ленинграда. Не представлены были команды Азербайджана, Таджикистана, Узбекистана и Эстонии.

Торжественное открытие чемпионата на Центральной площади города у памятника «Воинам-освободителям», возложение венков, прохождение по улицам колонн спортсменов, отличная организация соревнований и гостеприимство хозяев — все это поднимало боевой настрой многоборцев.

С первого дня борьба за призовые места как в командном, так и в личном зачетах разгорелась между спортсменами большой шестерки — многоборцами России, Украины, Молдавии, Белоруссии и городов Москвы и Ленинграда.

По мнению специалистов, на первое место реально претендовали две команды — России и Украины. Надо сказать, что прогнозы эти оправдались. Благодаря усилиям женщин (передача) и юношей (радиообмен) лидерство, с отрывом в 25 очков, захватила с первого же дня команда Украины. Однако на следующий день, когда мужчины соревновались в передаче, юноши — в приеме, а женщины — в радиообмене, команда России сумела не только отыграть эти очки, но создала себе запас в 27 очков.

Третий и четвертый дни не изменили положения, хотя временами казалось, что команда Украины вот-вот настигнет российских спортсменов. В итоге четырехдневной борьбы многоборцы России заняли первое место, набрав 3468 очков и опередив украинских спортсменов на 28 очков.

Не менее остро шла борьба и за третье место. Основными соперниками здесь оказались москвичи и молдаване. У спортсменов Молдавии особенно сильными были юные многоборцы. И они не подвели. В последний день на ориентировании молдавские юноши сумели выиграть у своих соперников 47 очков, что позволило

Парад участников





Чемпионка СССР Т. Ромасенко (РСФСР)



Победитель среди юношей А. Пачин (УССР)



Чемпион СССР А. Тинт (Москва)



Самый юный участник чемпионата Ю. Заляев (КиргССР)

Фото М. Анучина

их команде впервые на чемпионате СССР занять призовое место в общекомандном зачете (3207 очков). Это большой успех прежде всего Кишиневской детско-юношеской спортивно-технической школы и ее тренеров, которые подготовили хороший резерв для сборной республики.

Очень интересная и напряженная борьба шла между мужскими командами Москвы и России. Москвичи с каждым днем постепенно увеличивали разрыв в очках. Накануне последнего дня соревнований они имели запас «прочности» в 9 очков. Но этого оказалось недостаточно. Команда России в составе А. Иванова, В. Вакаря и В. Морозова с блеском провела заключительный день состязаний и достойно заняла первое место.

Хочется отметить отличное выступление нашего ветерана — 39-летнего Вячеслава Вакаря, принесшего своей команде наибольшее количество очков. В упорной спортивной борьбе он только москвичу А. Тинту уступил первое место. Третий результат показал А. Иванов, завоевавший приз журнала «Радио» за лучший результат в ориентировании.

Среди женщин лидировали украинские спортсменки (1152 очка). Они опередили своих соперниц из России на 48 и г. Москвы — на 97 очков. В личном зачете победила Т. Ромасенко (РСФСР), на второе и третье места соответственно вышли украинские спортсменки Л. Демченко и А. Власова.

Приятным сюрпризом явилась победа (1221 очко) молдавских юношей И. Самохвалова, Е. Кантермана и В. Чуприна.

Очень сильную и перспективную команду юных многоборцев подготовили украинские тренеры. Они уступили победителям лишь 9 очков, а 17-летний украинский спортсмен А. Пачин стал победителем в личном зачете. Саша показал себя зрелым, хорошо подготовленным спортсменом, а его результаты говорят сами за себя: прием — 100 очков, передача — 111, радиообмен — 111, ориентирование — 91, гранаты — 4. Вторым в личном зачете был И. Самохвалов, а третьим — Ю. Миролюбов (РСФСР).

Результаты молодых многоборцев говорят о том, что у признанных лидеров сборной СССР появилась достойная смена.

Хуже обстоят дела у женщин. Здесь сборная не имеет резерва. Да и откуда ему быть, если на школьные соревнования допускаются спортсменки не старше 15 лет, а на чемпионатах СССР и республик выступают только команды женщин. Вот и получается, что в период перехода спортсменок из одной возрастной категории в другую мы теряем много перспективных радисток. По всей видимости, настало время пересмотреть положение о чемпионате СССР по многоборью радистов.

Из года в год много говорится о низких результатах в гранатометании. Чемпионат в Житомире не был исключением — средний результат у мужчин составил — 4,7, у женщин — 4,5 и юношей — 4,0. Причем и эти «высокие» показатели получены лишь за счет команд первой шестерки.

Бросается в глаза и большая разница в результатах в начале и конце турнирной таблицы. Так, команда Ленинграда, занявшая шестое место, опередила грузинских многоборцев (седьмое место) более чем на 500 очков. А команды Туркмении, Киргизии и Латвии, занявшие 11-, 12- и 13-е места, все вместе сумели набрать такое же количество очков, что и команда России. Видимо, в некоторых республиках не уделяют должного внимания развитию радиомногоборья, а сборные комплектуются на скорую руку, и подчас не только руководители, но и сами спортсмены не знают возможностей своих команд.

В заключение хочется сказать об организаторах соревнований. Житомирский обком ДОСААФ со всей серьезностью отнесся к проведению этого важного мероприятия. Соревнования прошли на высоком уровне. К сожалению, этого нельзя сказать о работе судейской коллегии, которую возглавлял В. Домнин. Вобщем-то, судьи со своими обязанностями справлялись, но не обошлось без досадных ошибок, допущенных в процессе судейства. Вызывала справедливые нарекания нечеткая работа секретариата при оформлении стартовых и информационных ведомостей, что создавало нервозную обстановку среди участников и руководителей. Нечетко, а временами и безответственно действовала судейская бригада на ориентировании и радиообмене. Большие расхождения в оценке качества наблюдались в судействе передачи. В то же время приятно было видеть, как на закрытии все участники соревнований приветствовали таких судей, как Н. Горбачева, Х. Кирчиогло, А. Масло и других. Это была самая красноречивая и заслуженная оценка их работы.

Эти и другие недостатки, конечно, не должны иметь место на предстоящих финальных соревнованиях VII летней Спартакиады народов СССР. Судейской коллегии СССР в связи с этим следует принять соответствующие меры. Что же касается местных федераций радиоспорта, то им предстоит серьезно заняться подготовкой своих сборных команд. В Спартакиаде должны участвовать представители всех союзных республик.

В. ПАВЛОВ, нач. отдела радиоспорта ЦК ДОСААФ СССР



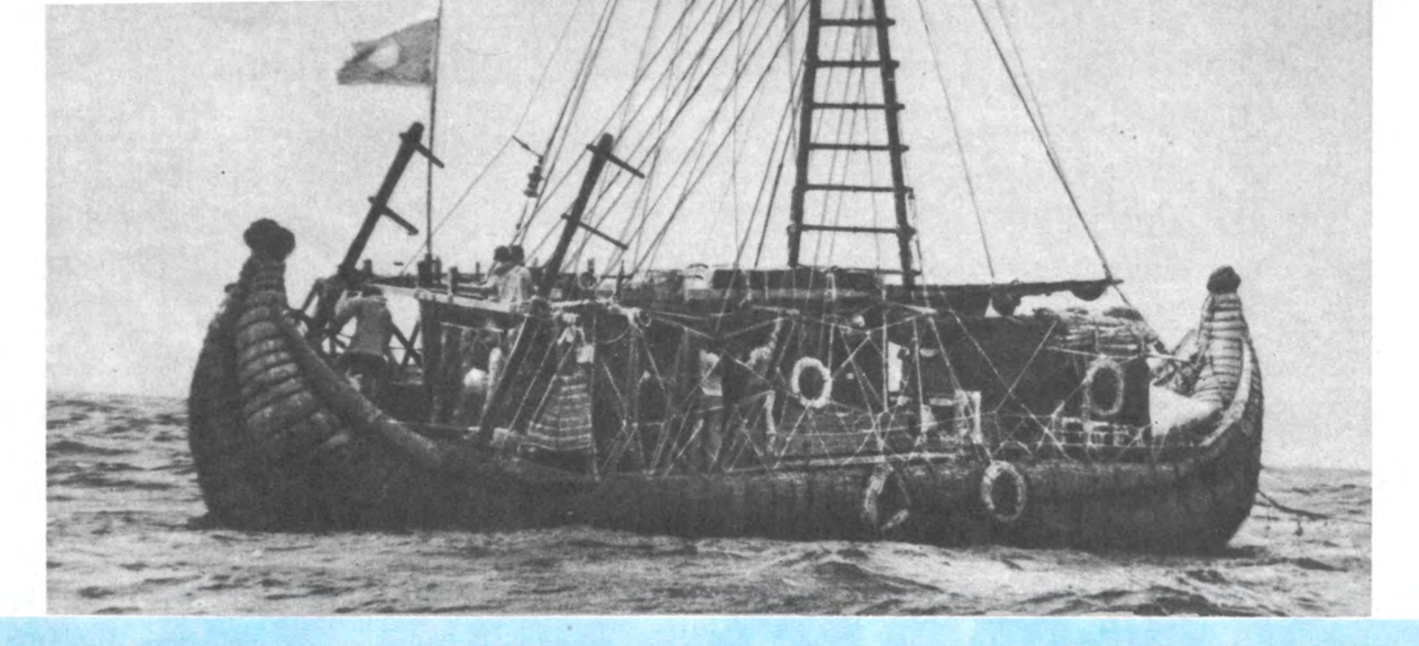




На этих снимках фотокорреспондент журнала «Радио» М. Анучин запечатлел разные моменты спортивной борьбы Чемпионата СССР по многоборью радистов. На фото вверху — спортсмены соревнуются в приеме радиограмм. На фото в центре: слева — А. Иванов (РСФСР) работает в сети; справа — члены юношеской сборной команды Молдавии — И. Самохвалов (слева), Е. Кантерман и В. Чуприн. На фото внизу: слева — идет жеребьевка перед работой в радиосети; справа — на трассе ориентирования.







ОНИ РАБОТАЛИ С „ТИГРИСОМ"

Появление любительских радиостанций, звучащих с экзотических островов, коралловых рифов и других далеких уголков нашей планеты — всегда большое событие в жизни коротковолновиков. В такие дни в эфире только и разговоров: когда, где, на каких частотах можно услышать позывные этих радиоэкспедиций. Те, кому посчастливилось установить радиосвязь с такими станциями, особо бережно хранят полученные от них QSL-карточки. Понятно поэтому, с каким интересом радиолюбительский мир ждал появления в эфире позывного тростниковой лодки «Тигрис», на которой знаменитый норвежский путешественник и ученый Тур Хейердал во главе интернационального экипажа отправился в интереснейшую экспедицию. Ее цель — доказать, что древние обитатели Месопотамии могли плавать на тростниковых лодках в акватории Индийского океана.

ВСТРЕЧА В РЕДАКЦИИ

По традиции любительской станции «Тигриса» был присвоен позывной LI2B, которым работали и предыдущие экспедиции Т. Хейердала.

В дни плавания «Тигриса» самыми активными в эфире были советские коротковолновики. Многим из них посчастливилось записать в свои аппаратные журналы заветные связи с LI2B, а В. Агабеков (UA6HZ) из Ессентуков и москвич К. Хачатуров (UW3HV) выходили на связь с «Тигрисом» почти ежедневно. Через них передавались служебные и деловые сообщения.

В составе интернационального экипажа «Тигриса» был участник двух предыдущих экспедиций Т. Хейердала на папирусных лодках РА-1 и РА-2 — кандидат медицинских наук Юрий Александрович Сенкевич, хорошо известный миллионам советских телезрителей по популярной передаче «Клуб кинопутешествий».

Во время экспедиции Ю. А. Сенкевич провел десятки связей с Москвой, Ессентуками, Ленинградом и другими городами страны.

И вот, вскоре после возвращения из экспедиции, Ю. Сенкевич был гостем редакции журнала «Радио». На эту встречу приехали и его эфирные корреспонденты: из Ессентуков — В. Агабеков, из Ленинграда — А. Старков, из Тбилиси — Р. Мания. Были здесь и москвичи К. Хачатуров, В. Миткевич, В. Захаров, А. Волынщиков и другие.

Конечно, всем было интересно послушать рассказы Юрия Александровича об экспедиции, услышать что-нибудь такое, чего не было в передачах «Клуба кинопутешествий». В этот вечер в одном из редакционных кабинетов как бы вновь воскресли многие эпизоды захватывающего путешествия...

— В конце ноября, покинув Эль-Курну, — рассказывал Ю. А. Сенкевич, — где велось строительство нашей лодки, и спустившись по реке Шатт-эль-Араб, мы через несколько дней достигли Персидского залива. Здесь начались наши первые неприятности. Вопреки прогнозам, ветер был не попутным, а встречным. «Тигрис» начало относить на запад, в сторону прибрежных рифов. В этой ситуации мы особенно ощутили, какие преимущества дает радиосвязь. На нашу просьбу о помощи быстро откликнулся советский грузовой теплоход «Славск». В сложной штормовой обстановке он подошел к «Тигрису» и взял его на буксир. За два дня «Славск» отбуксировал нас к Бахрейну, где по нашим планам мы должны были сделать первую остановку...

Характерно, что и начальник радиостанции теплохода «Славск» Роман Липский тоже оказался радиолюбителем. Он начал изучать азы радиосвязи еще будучи школьником и оператором коллективной радиостанции UK5GAB клуба юных техников в Херсоне, где его наставником и учителем был известный радиолюбитель Н. Задорожный.

О том, как «Славск» спасал «Тигрис», незадолго до этой встречи в редакции нам рассказал сам Р. Липский:

— Через три часа после приема просьбы о помощи, — сообщал он, — мы приблизились к «Тигрису». Из-за мелководья «Славск» не мог близко подойти к тростниковому судну. На воду был спущен мотобот. Половина нашего экипажа (20 человек) перешла на бот, а оставшиеся работали на «Славске» за двоих. Был густой туман и сильный ветер до 9 баллов. Ориентировались в основном с помощью радиолокатора. Бывалые и молодые моряки проделали огромную работу, чтобы в трудных штормовых условиях помочь экспедиции. Во время спасательных работ бесперебойно работали радиостанции «Тигриса», мотобота и «Славска». На боте был молодой радист Николай Заднепряный, недавний выпускник Херсонского мореходного училища, а на тростниковой лодке связи вел вначале радист экспедиции Норман Бейкер, а затем Юрий Сенкевич. В этой сложной обстановке Сенкевич показал себя как заправский радист.

О своих связях с радиолюбителями Юрий Александрович на встрече в редакции сказал:

— Еще до отплытия из Эль-Курна, как-то после очередного выхода в эфир на любительском диапазоне, Норман Бейкер передал мне привет от моего знакомого с Кавказа. Он назвал имя — Валерий. Я стал перебирать в памяти своих знакомых, вспомнил, что один Валерий живет в Тбилиси, но что он добрался до любительского эфира, чтобы передать мне привет, предположить было невозможно. Как потом выяснилось, это был Валерий Агабеков из Ессентуков, с которым до экспедиции я не был знаком, но на правах соотечественника он при каждой связи с «Тигрисом» передавал мне привет.

Вступая в беседу, В. Агабеков добавил:

— Две недели я работал с Бейкером, помогал ему связываться с его корреспондентами в Берлине, Лондоне и Нью-Йорке и периодически просил позвать к микрофону Юрия Александровича. Каждый раз получал ответ: «Он на вахте». Думалось, не может же Юрий бессменно стоять на вахте? И я продолжал свои просьбы. В конце концов Норман не устоял, и однажды в эфире зазвучал знакомый советским телезрителям, по передачам телевизионного «Клуба кинопутешествий», приятный баритон: «Я, Тигрис, говорит Сенкевич». С этого дня и до конца экспедиции три, четыре раза в неделю Юрий Александрович появлялся в эфире.

Потом Валерию пришлось решить и другую не менее сложную задачу — уговорить Бейкера во время каждого сеанса проводить хотя бы несколько связей с радиолюбителями. Они появлялись на частоте «Тигриса», проявляя нетерпение и недисциплинированность, мешая служебным разговорам и друг другу. После трех недель украшения «жаждущие» поняли, что В. Агабеков прочно занял позицию диспетчера, и без его помощи с LI2B не связаться.

Теперь, при каждой связи с «Тигрисом», Валерий выкраивал время и для радиолюбителей. У Агабекова появились помощники: Г. Гуляев (UY5XS) из Львова, А. Беспальчик (UA4RO), Г. Ходжаев (UA4PW) из Казани, В. Миткевич (UW3DR) из Москвы и другие.

...Беседа в редакции протекала оживленно. Собравшиеся вспоминали об особо памятных сеансах связи, задавали Юрию Александровичу многочисленные вопросы. Так, один сеанс связи очень обеспокоил и диспетчера и всех радиолюбителей, которые были в это время на частоте радиостанции «Тигриса».

— Однажды, — вспоминает Агабеков, — я около двух часов непрерывно вызывал LI2B. В ответ слышались лишь треск эфира и помехи. А потом пробился голос Нормана: «Сильный шторм», — сообщил он. «Как де-



INFO · INFO · INFO

Соревнования

Очень популярными у коротковолновиков Свердловской области стали внутриобластные соревнования. В последних, посвященных 60-летию Вооруженных Сил СССР, участвовало 64 станции из 24 населенных пунктов. Среди коллективных станций победила UK9CAE из Уральского политехнического института, среди индивидуальных — Ю. Логинов (UA9CCI), среди наблюдателей — А. Трушканов (UA9-154-1441).

Г. ЛОГИНОВ (UA9CHW)
г. Свердловск

SWL · SWL · SWL

DX QSL получили...

UC2-006-61: FP8ZZ, FO8EX, GU5CBD/p, HS1AKT, HS1ALG, J28AZ, P29PN, YB2CR; 5Z4RG,

UQ2-037-1: C9MJO, CO5GV, JY8RS, OY2A, PZ9PN, TR8CM, VQ9DF, XE1LC, KV4FZ, YB2CR, 9Y4NP;

UB5-057-273: CT3AR, FB8XG, FM7AV, PJ2JW, TR8CM, 7X5AB, 9V1SH;

UB5-059-11: CT3BK, KV4IJ, P29JS, TI2EPG, VQ9DF, ZD8AA, 3B8CV;

UB5-059-105: AH3FF, CE0AE, DJ9UN/OH0, FO8EX, FG0GD/FS7, KS6FF, KX8BCF, KV4FZ, OA8CG, TU2GM, VU7ANI, VK9ZM, 3B8CV;

UB5-059-258: CN8HD, HM2JN, HS1AKT, KC4AAC, KX6BCF, KS6FF, PZ9PN, PZ1AP, 5N2NAS, 7X0WW;

UD6-001-220: EA8IR, EA8NU, HS2AIG, PJ8AS, FR7BI, ZV0WH, W4SYL/VP9, ZB2AV, 9K2DR;

UL7-023-135: CO5PN, C31NA, EA8IR, FW8CO, NK0QA, KZ5FR, KZ5MY, PZ9PN, PJ8CM, TU2FH, TU2FW, ZD8AA, ZD9GF.

Дипломы получили...

UQ2-037-1: «DUF-D», «DUF-U», «DUF-Ex», «HAIP», «IARU Reg. 1», «WALA»;

UB5-057-273: «DUF-D», «SWL-AJD», «DX er», «VHF-6», «WAYUR-VHF»;

UB5-059-105: «Красноярск-350".

Достижения SWL

Р-100-О

Позывной	CFM	HRD
UK5-065-1	129	173
UK1-169-1	115	150
UK2-037-400	108	145
UK2-037-700	89	103
UK2-009-350	76	127
UK5-077-4	70	117
UK2-038-1	67	76
UK1-113-175	62	123
UK2-037-150	50	113
UK2-037-500	43	98

***

Позывной	CFM	HRD
UA9-145-197	174	177
UB5-059-105	173	177
UB5-073-389	173	175
UA1-113-191	171	176
UA4-095-176	170	177
UA6-108-702	169	175
UQ2-037-1	169	171
UB5-059-258	167	174
UR2-083-200	166	177
UA0-103-25	165	173
UC2-006-42	165	172
UM8-036-87	163	168
UL7-023-135	158	176
UF6-012-74	156	172
UA2-125-57	153	170
UD6-001-220	152	170
UA3-142-498	150	160
UP2-038-198	148	156
UI8-054-13	145	176
UO5-039-49	118	168
UH8-180-31	107	154

Радиолюбительские дипломы

Позывной	Советские	Зарубежные	Всего
UB5-059-105	116	108	224
UA4-133-21	79	98	177
UQ2-037-1	85	61	146
UB5-068-3	77	66	143
UA9-154-101	80	38	118
UA0-103-25	72	33	105
UB5-060-896	77	12	89

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

VHF · UHF · SHF

144 МГц — «Аврора»

Все еще поступают сообщения о дальних связях, проведенных во время первомайской «авроры». В действительности эта необычная по своей продолжительности и интенсивности «аврора» началась еще вечером 30 апреля и длилась с перерывами до 4 мая. Хороший «урожай» собрал в эти дни наш коллега из Горьковской области UA3TCF. За пять дней (30 апреля, 1, 2, 3 и 4 мая) он провел связи с UA1, UR2, UQ2, UC2, UA3, UA4, UA9, OH0, OH1, OH2, OH3, OH4, OH5, OH7, SM0, SM2, SM3, SM4, SM5.

Успешно работал UA3TCF и во время «авроры» 9 мая. Началась она необыкновенно рано — в 14.10 MSK. За пять часов оператору удалось провести связи с UR2EQ, UA4NDW, UR2NW, OH3TH, UR2JL, OH5NR, RA1AKS, OH2AWS, RR2TEJ, OH2RG, UA3DHC, OH2GY, UQ2GEK, OH2BRW, RA1ASA, UA3BB, RA9FHH, UA4SAL, RA3AHY, RA3DCI, UA4NM, UR2QB, UA9GL, UA3MBJ, UA3LBO. В итоге — 120 связей всего за несколько дней.

UA3TCF охотно работает не только с операторами DX-станций, но и с удовольствием ведет связи и с ближайшими коллегами. Для многих ультракоротковолновиков СССР он наверняка был первым партнером по связи.

Следующая заслуживающая внимания «аврора» наблюдалась 26 июня. UA3TCF и на этот

ла на лодке?» — спросил я. «У нас шторм», — последовал лаконичный и сухой ответ. На этом связь закончилась.

Только теперь Юрий Александрович рассказал:

— Мы тогда стояли на вахте с Германом Карасско. Ветер крепчал. Уже начали свистеть снасти. Это свидетельствовало о том, что ветер достиг 5—6 баллов. Лодку бросало, как яичную скорлупу. Команда была поднята по тревоге. Решили опустить парус. Из-за несогласованных действий при спуске сломалась верхняя часть мачты. Конечно, это были тяжелые минуты для экипажа... Но на наше счастье шторм вскоре утих, и мы отремонтировали мачту.

Потребовалось почти два месяца, чтобы пересечь Аравийское море. И все это время в Ессентуках и в Москве радиолюбители, обеспечивающие радиосвязь с лодкой, ни на минуту не сомневались, что очередная связь непременно состоится. Время для связи выбиралось не случайным. Его с помощью расчетов и анализа прохождения радиоволн определял московский радиолюбитель Г. Ляпин (UA3AOW). Этим он внес свою посильную лепту в обеспечение связи, и «радиомост» «Тигрис» — Ессентуки — Москва действовал безотказно.

В последних числах марта «Тигрис» бросил якорь в порту Джибути. Это был конечный пункт плавания. За кормой тростникового судна осталось 3000 миль трудного пути. Плавание продолжалось 132 дня. Было проведено около 60 служебных сеансов радиосвязи. Более 360 радиолюбителей всех континентов, из них 240 из Советского Союза, связались с LI2B.

Уже из Джибути Тур Хейердал через любительскую радиостанцию обратился с волнующей речью к коротковолновикам. Он коротко подвел итоги плавания и выразил огромную благодарность В. Агабекову и его помощникам за организацию бесперебойной радиосвязи на протяжении всего маршрута «Тигриса».

— Я путешествую на моих судах,— сказал он, — с 1947 года, и во всех плаваниях с их борта звучал позывной LI2B. Я с глубоким уважением отношусь к радиолюбителям во всем мире за то, что они были способны сделать и за то, что сделали. Мне хотелось бы поблагодарить каждого из вас и всех вместе за ваше постоянное стремление установить с нами связь, быть нам чем-то полезными.

А Юрий Александрович подытожил встречу в редакции словами:

— Мы не представляли, как можно было плыть без радиосвязи. В те дни, когда по каким-либо причинам радиостанция «Тигриса» не могла выйти в эфир, все чувствовали себя оторванными от мира... А Валерия мы по праву считаем участником нашей экспедиции и выражаем добрые слова благодарности всем радиолюбителям.

После встречи Юрий Александрович, как и в былые дни плавания, провел несколько связей с радиолюбителями, но теперь его позывной был UK3R — позывной радиостанции журнала «Радио».

Материал подготовил мастер спорта СССР Ю. ЖОМОВ (UA3FG).

раз был в эфире и провел связи с OH3RG и UK3MAV.

Коллективная радиостанция города Рыбинска UK3MAV сумела в этот день установить QSO с OH3AWH, OH3TE/4 и OH6MK, а 4 июля связались с OH2CX, UV3GJ, OH3MB, OH2MN, OH2RK, SM7AED, OH0AA, OH2AA и OH2LK.

144 МГц — «Тропо»

В южных районах европейской части СССР в июне наблюдалось несколько тропосферных прохождений. Так, в ночь с 12 на 13 июня RB5JDC из Севастополя провел связи с RO5OWG, RO5OAA, UO5ODI и UO5OGX. В период с 23 по 26 июня оператор коллективной радиостанции UK5JAO Юлий Черкасов связался с молдавскими радиолюбителями RO5OAA, UO5LP, UO5OBE, UO5OGX, RO5OGY, RO5OWG и UO5ODI, а также с RB5FCT, RB5FCR, RB5FBB, RB5FBM, RB5FBW, RB5FAV, UB5QDM, UK5QCG, UB5EEY, LZ2XU, LZ2KKO, LZ1AB, LZ2QU, LZ2NA, LZ2FA, LZ2QL, UK5EAB, UK5EGB, UK5GAU, UK5GDY, RB5GCR и RB5VAL (QRB — 580 км).

24 июня RB5JDC работал с RB5FAV, RB5FCT и RB5FBB, а в ночь на 25-е — с UO5LP (QRB — 437 км), что дало ему новый большой квадрат QTH-локатора и вместе с тем право на получение диплома «Советская Молдавия». На следующий день RB5JDC работал с коллегой из Болгарии LZ1AB, который, в свою очередь, связался с UW6CU.

25 июня один из энтузиастов УКВ спорта из Севастополя UY51U — попробовал повернуть антенну к востоку, и сейчас же последовала связь с UW6MA из Ростова-на-Дону. Удача не покинула его и на следующий день, когда он связался с UW6CU.

В июле также наблюдалось несколько тропосферных прохождений. Одно из них, 16 июля, использовал UB5DAA. Ему удались связи с YU3CAB/3, YU3DBC/3, YU2CBO, YU2CBV/2, YO5ALP, YU2CCB/2, OK3CMF/p, OK3VQ/p, OE3UP, OK3CWA/p и OE6WIG/6. С последним работала и UB5DYL (это XYL UB5DAA).

UA3PBY (г. Щекино Тульской обл.) в ночь на 23 июля установил QSO с RA3YCR, UA3QER, UK3PBH, UA3DHC, UW3CU, UK3DBW, UA3ACX, UW3GU, UA3RFS, UK3RAL, UK5LCG, UA3QFE, UY5OE, UK3XAB, UV3GJ, UK3QBM, UA3EAT и UK3MAE.

Интересно, что корреспонденты UA3PBY располагались в 14 больших квадратах QTH-локатора. Трое из них — UK3MAE (US78e), UK3XAB (RO10a) и RA3YCR (RM01h) — дали ему новые QTH-квадраты, и теперь их у него 85. Результаты UA3PBY в диапазоне 144 МГц: WPX — 37, стран — 15, областей — 38, ODX — 1750 км.

144 МГц — E_s-QSO

Ни в один год не было столько сообщений о спорадическом прохождении E_s как в нынешнем. Впервые E_s-прохождение было замечено в этом году на Дальнем Востоке. В. Михайлов (UA0LL) из Владивостока пишет: « 7 июня с 10.43 до10.54 GMT владивостокский радиолюбитель RA0LAN провел на 144 МГц шесть связей с японскими радиолюбителями. Прохождение было неустойчивым, и большинство японцев префикс RA принимали как JA, очень трудно было им втолковать, что это советская станция.

10 июня RA0LAN примерно за час работы в эфире установил 15 QSO с радиостанциями 1, 2, 9 и 0-го районов Японии. Сигналы японских коллег на этот раз были очень сильные. В этот же день RA0LFI удалось провести тридцать семь QSO с японскими станциями 1, 8, 9 и 0-го районов. QRB — 1000—1150 км. Слышимость 57-59.

Все связи проводились SSB, антенны: у RA0LAN — трехэлементный квадрат, у RA0LFI — шестиэлементный «волновой канал».

7 июня E_s-прохождение удивило и сахалинских радиолюбителей. Об их достижениях пишет начальник коллективной радиостанции Южно-Сахалинской РТШ т. Щукина: «Хорошее спорадическое прохождение на 144 МГц наблюдалось в Южно-Сахалинске 7 июня с 11.00 до 13.30 MSK. В это время с оглушительной громкостью были слышны японские радиостанции — 6 районов. Сахалинские радиолюбители Геннадий Коренченко (UA0FAM), Николай Щелоков (UA0FBE) и Александр Леонтьев (UW0FZ) провели десятки дальних связей с японскими радиолюбителями. QRB — до 2000 км.

Сахалинские радиолюбители уже второй год успешно работают на двухметровом диапазоне, правда, в прошлом году спорадического прохождения зафиксировать не удалось. О необычайной силе прохождения в этом году говорит тот факт, что UW0FZ провел две связи, используя антенну GP для диапазона 14 МГц и получил от JA рапорт 559, перейдя потом на 10-элементную антенну конструкции UR2BU, получил рапорт 599.

В Южно-Сахалинске на 144 МГц активны также UA0FAQ, UW0FM, UA0FBG и UA0FR. На частоте 144, 090 круглосуточно работает радиомаяк UK0FAI. Сбор информации производит UW0FZ с 14.00 до 15.00 MSK каждый понедельник на 3.640 МГц».

144 МГц — Метеоры

Свои первые метеорные связи 9 и 10 июня провел коллектив операторов Рыбинской коллективной радиостанции UK3MAV. Их корреспондентами были DL7QY и DM2BYE.

UA3TCF 4 мая работал с SM7BPM, 7 июня — с SK0BJ/0 и 25 июня — с SM7AED.

Напоминаем, что в декабре предстоят следующие метеорные потоки: Геминиды — с 13 по 14 декабря, Урсиды — 22 декабря. Более стабильный и интенсивный — Геминиды.

Опытные MS операторы давно заметили, что сигналы ближних радиостанций слышны слабее, чем сигналы более далеких. Особенно это чувствуется в том случае, если корреспондент находится в радиусе 1000 км. Чем это объясняется? Дело в том, что антенны УКВ радиостанций, как известно, расположены обычно горизонтально. Отражение же при MS-связях происходит в слое *E* на высоте 90—100 км от поверхности земли. Следовательно, антенны должны быть установлены под определенным углом. Но каким? Голландский ультракоротковолновик PE1AVU для расчета этого угла составил небольшую таблицу с указанием нужных углов наклона антенн в зависимости от расстояния между корреспондентами. Вот эта таблица:

Расстояние между корреспондентами, км	Угол наклона, град.
500	21,5
600	18
700	15,5
800	13,5
900	12
1000	10,5
1200	8
1400	6
1600	4,5
1800	3
2000	2
2200	0,5

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

VIA UK3R

... **de UK3QBQ**. Воронежская радиостанция СТК «Радар» впервые работала из пионерского лагеря. Ребята с большим интересом изучали основы радиосвязи. Каждую пятницу в эфире организовывался «круглый стол», в котором участвовали радиостанции пионерских лагерей Московской, Тамбовской и ряда других областей. Начальник радиостанции А. Солонников (UA3QIM) научил ребят телеграфной азбуке. Многие его воспитанники пополняют ряды радиолюбителей города.

73! 73! 73!

Прогноз прохождения радиоволн в январе

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа в январе — 123. Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1976, № 8, с. 17.

UA3 (с центром в Москве)

Азимут град.	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
14П				KH6									[illegible]					
59	UA9	UAØU	JA1							21	28	21	14					
80	UAØA		KG6	YJ8	ZL2					21	21	21	14					
96	UL7		DU							21	28	21	21					
117	UI8	VU2								21	[illegible]	21	21	14				
169	YI	4W1								14	[illegible]	[illegible]	21	21	21	14		
192	SU										28	28	28	28	21	14		
196	SU	9Q5	ZS1							14	21	21	21	21	21	14		
249	F	EA8		PY1							14	21	[illegible]	21	21	21	14	
252	EA	CT3	PY7	LU								21	21	21	21	21	14	
274	G											21	[illegible]	[illegible]	21	14		
310А	LA		W2										14	21	21	14		
319А		VO2	WØ	XE1										14	[illegible]	14		
343П		VE8	W6															

UAØ (с центром в Иркутске)

Азимут град.	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
23П		VE8	WØ	XE1				14	14									
35А	UAØI	KL7	W6					14	[illegible]									
70	UAØF		KH6					21	[illegible]	21	14							
109	JA1						14	28	28	28	28	21	14					
130	JA6	KG6	YJ8	ZL2			14	21	21	21	21	21	14					
154		DU						21	[illegible]	21	21	21	14					
231	VU2							14	28	28	28	28	21	14				
245		A9	5H3	ZS1						14	21	21	21	14				
252	YA	4W1							14	28	28	28	21	14				
277	UI8	SU								21	28	28	21	14				
307	UA9	HB9	EA8		PY1						14	21	[illegible]	14				
314А	UA1	G									14	[illegible]	21	14				
318А	UA1	EI		PY8	LU							21	21	14				
358П		VE8	W2															




Любительская служба: служба самоусовершенствования, взаимной связи и технических исследований, осуществляемая любителями, т. е. лицами, имеющими на это должное разрешение и интересующимися радиотехникой исключительно в личных целях и без какой-либо материальной заинтересованности.
Любительская станция: станция любительской службы
(из Регламента радиосвязи, ст. 1, § 78)

Не случайно эпиграфом к данной статье взята выдержка из международного Регламента радиосвязи. Этот документ устанавливает общие требования к передающей и приемной аппаратуре, а именно, к условиям эксплуатации радиостанций и мерам борьбы против помех. Рекомендации Регламента в соответствии со ст. 41 в равной степени распространяются и на любительские радиостанции. Каковы же эти требования? Прежде всего, полосы

ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ПЕРЕДАТЧИК

А. ГРЕЧИХИН (UA3TZ), мастер спорта СССР международного класса

излучения должны быть настолько узкими, а излучаемые частоты настолько стабильными и свободными от побочных излучений, насколько это позволяет состояние технического развития. Кроме того, все излучения радиостанции должны удовлетворять действующим нормам и, насколько это совместимо с практическими соображениями, соответствовать новейшим достижениям техники.

Проблема радиопомех приобрела в настоящее время особую важность для всех без исключения радиослужб. Суть ее — в обеспечении возможности совместной эффективной работы (так называемой электромагнитной совместимости) большого и все растущего количества радиосредств. Для любительской службы эта проблема имеет три аспекта: борьба с помехами, создаваемыми любителям другими радиослужбами; сведение к минимуму взаимных помех между любительскими радиостанциями; устранение (в зависящих от радиолюбителей пределах) помех, создаваемых любительскими станциями другим службам, бытовой аппаратуре, приему радиовещания и телевидения. Первый аспект весьма обширен и заслуживает отдельного рассмотрения, к тому же решение вопросов здесь не зависит от радиолюбителей, поэтому мы его почти не коснемся. Два других аспекта являются основным предметом обсуждения, которое как бы является логическим продолжением обзора параметров любительских передатчиков, сделанного нами ранее («Радио», 1977, № 10, с. 23).

Понятно, что необходимым условием минимума помех, создаваемых передатчиком, является безусловное выполнение всех технических норм. Однако даже идеальное качество сигнала не гарантирует от помех близко расположенную аппаратуру. Регламент радиосвязи говорит, что владелец радиостанции и в этом случае должен сделать все от него зависящее, что, естественно, относится и к радиолюбителю. Устранение помех — его долг и дело радиолюбительской чести, дело престижа, залог спокойной работы в эфире в любое время и добрых отношений.

«Ни одна передающая радиостанция не может устанавливаться или эксплуатироваться без лицензии (разрешения), выдаваемой правительством страны, которой подчиняется данная станция», — так записано в Регламенте радиосвязи. Это должны ясно представлять себе молодые радиолюбители. Выход в эфир без разрешения — не только формальное нарушение закона нашей страны и международных соглашений. Это неучтенный источник возможных помех.

Передавать через короткие промежутки времени свой позывной — также требование Регламента.

Всем станциям запрещается вести ненужные передачи и передачу излишних сигналов.

Давайте овладевать приемами оперативной работы, повышать скорость при работе телеграфом и стремиться к лаконичности при работе телефоном! Следует избегать лишних слов.

Повышению оперативности способствуют применение полудуплекса и VOX. Неплохие результаты может принести и использование легкой педали для оперативного перехода с приема на передачу.

Если на Вашей радиостанции используются раздельные приемник и передатчик, злейшим нарушением будет перестройка частоты передатчика при работающем выходном каскаде.

С целью уменьшения помех желательно также:

тщательно выбирать расположение радиостанции, если это возможно (многие коротковолновики в СССР и за рубежом стремятся устанавливать радиостанцию не в густонаселенном районе города, а на даче);

применять для ближних связей диапазоны ниже 7 и выше 28 МГц;

ограничивать излучаемую мощность минимумом, необходимым для обеспечения удовлетворительной связи (зачем «кричать» на весь континент, если проводится связь с соседом?);

сводить к минимуму излучения в ненужных направлениях, применяя направленные антенны.

В последние годы в связи с ростом количества любительских радиостанций (ожидается, что к 1980 году их будет около миллиона) радиолюбители вносят предложения о выделении для их работы дополнительных участков частот.

Однако претендентов на новые полосы частот много и прислушаются ли к просьбам радиолюбителей, покажет только время. Поэтому, надеясь и ожидая, давайте подумаем, все ли сделано в тех диапазонах, которые мы имеем сегодня.

Существует весьма обоснованное мнение, что ни одна из служб не использует свои частоты на все сто процентов. Так нельзя ли повысить эффективность использования частот любительских диапазонов?

Нам кажется, можно. Например, переходом от телефонии к телеграфии за счет сужения полосы можно увеличить число одновременно работающих радиостанций. При этом также возможен выигрыш по отношению сигнал/шум (с учетом большей помехозащищенности слухового приема телеграфных сигналов) до 20 дБ. Может быть, следует предусмотреть в BAND-планах IARU выделение в каждом диапазоне для каждого района полосы частот, в которых любите-

ли этого (и только этого) района могут работать на передачу. Удобнее, конечно, проводить связь на одной частоте, но нам кажется, что скоро дальние связи станут невозможными без принятия специальных мер.

А что если пойти дальше и по аналогии с BAND-планами составить по каждому району, континенту или группе зон специальные TIME-планы, где будет указано, в какое время станциям данного района рекомендуется быть только на приеме. Известно, что в некоторых службах, например морской, установлены такие «минуты молчания». Вот простейший пример любительского TIME-плана: 1-й район молчит первые 20 секунд, 2-й район — вторые 20 секунд, 3-й район — последние 20 секунд каждой минуты. При этом связь будет прерывистой, но зато надежной. Кстати, примерно в таком же режиме работают любители при метеорной связи.

И ПРОБЛЕМА ПОМЕХ

Одной из наиболее острых проблем радиопомех стала борьба с помехами телевидению (TVI). Восприимчивость телевизора к мешающим излучениям зависит в сильной степени от уровня полезного сигнала в месте приема. Поэтому применять наружную и коллективную антенну всегда лучше, чем комнатную, даже при небольших расстояниях до телецентра.

При наличии помехи надо сначала выяснить, по какому пути и на какой частоте она попадает в телевизор. Если помеха вызвана побочными излучениями передатчика в ТВ-канале, необходима дополнительная фильтрация. В фидер антенны устанавливают параллельные или последовательные контуры.

Может оказаться, что помехи проникают на вход телевизора непосредственно с выходного контура или с промежуточных ступеней через излучения при плохой экранировке. Щели в кожухе передатчика могут стать источником излучения высших гармоник в диапазоне метровых волн. Излучающая щель не обязательно должна быть видимой, это может быть просто не имеющий непрерывного контакта стык между двумя стенками кожуха. Для охлаждения надо сделать не щели, а небольшие (до 5 мм) отверстия или использовать мелкую металлическую сетку.

Возможны еще пути возникновения помехи от передатчика — это наводки через питающую сеть и излучения выходящих из передатчика проводов, кабелей. Во все провода надо устанавливать фильтры, блокирующие токи высокой частоты. Фильтр должен быть хорошо экранирован (каждое звено — в отдельном отсеке), размещаться на стенке кожуха и иметь самостоятельный выход наружу. Обязательно применение безындукционных конденсаторов.

Убедиться в эффективности экранировки и фильтрации можно, нагрузив нормально работающий передатчик на экранированный эквивалент антенны.

Однако и идеально экранированный передатчик с фильтрами во всех проводах, имеющий чисто синусоидальный сигнал, может стать причиной излучения значительных составляющих на частотах гармоник. Это может происходить из-за того, что токи, возбуждаемые в окружающих антенну металлических предметах (проводах, ограждениях и пр.), встречают на своем пути нелинейные сопротивления типа «металл — окисел» (плохие контакты). В результате вторичное излучение этих проводников богато гармониками, особенно при наличии резонансов. Наихудший вариант — когда плохие контакты есть в самой конструкции антенны или стали такими со временем, либо оказались в ближней зоне поля антенны (неизолированные оттяжки, металлическая крыша, радио- и телефонная сеть). Если же это провода питающей сети, то возникшие в них токи гармоник могут непосредственно проникать в телевизоры.

Общее правило — надо выносить как можно дальше (выше) от посторонних металлических предметов (крыш, труб, проводов) пространство, в котором сосредоточено поле ближней зоны. При использовании симметричных антенн с фидером из коаксиального кабеля весьма желательно симметрирование фидера с тем, чтобы на оплетке кабеля не было напряжения высокой частоты. В противном случае кабель будет излучать, и токи высокой частоты пойдут через корпус передатчика, заземление, провода, подключенные к передатчику, и все они будут излучать.

Простейшим симметрирующим фидер устройством является широкополосный трансформатор на ферритовом кольце. О конструкциях трансформаторов рассказано, например, в статье Ю. Мединца и Т. Томсона «Ферритовые кольца в спортивной аппаратуре» («Радио», 1977, № 4, с. 20).

Заметим, что иметь неизлучающий фидер и снять высокочастотное напряжение с корпуса радиостанции, в силу принципа обратимости, полезно и с точки зрения помехозащищенности приема.

Но вот все причины образования гармоник в передатчике и окружающих предметах устранены, а помеха все-таки есть. Значит, излучаемый сигнал попадает на какой-либо нелинейный элемент самого телевизора через его антенну, через деревянный кожух либо через провода сети. Радикальной мерой будет тогда установка заградительных фильтров в провода сети телевизора, а также фильтров верхних частот на его входе. Можно также установить канальный фильтр для пораженного канала (см. «Радио», 1975, № 3, с. 17).

К сожалению, при разработке и производстве современной бытовой радиоаппаратуры до сих пор не принимается мер к повышению ее помехозащищенности. Десяток-другой лет назад эта проблема, может быть, так остро не стояла. Сегодня же в больших городах вероятность того, что домашний радиоприбор попадет в значительное, могущее вызвать помехи, высокочастотное поле, близится к 50 процентам. Причем виновники помех — далеко не только радиолюбители. По статистике США («QST», 1976, № 9) всего лишь в семи процентах случаев помехи возникают от любительских станций. В остальных же случаях их создают медицинские, научные, промышленные приборы, средства низовой и магистральной связи. Статистика говорит и о том, что примерно в 80 процентах случаев помех не было бы, если бы в аппаратуре широкого потребления были приняты элементарные меры защиты. Однако почему-то при появлении любых помех **единственным** виновником обычно считают живущего рядом коротковолновика.

Мы считаем, что давно назрела необходимость введения в общесоюзные стандарты на бытовую аппаратуру (телевизоры, приемники и пр.) норм, параметров и характеристик, определяющих электромагнитную совместимость, взяв за основу хотя бы действующие санитарные нормы напряженности поля. Радиолюбители-коротковолновики могли бы оказать помощь в исследовании воздействия сильных электромагнитных полей на ряд типовых моделей аппаратуры, найти слабые места и пути проникновения помех и разработать эффективные и простые средства защиты, пригодные для массового внедрения.

г. Горький



ТРАНСИВЕР НА 28 МГц

С. СЕВАСТЬЯНОВ (RA4HDE), Г. РОЩИН (UA4IQ), В. КОБЗЕВ (UW4HZ)

Лампово-полупроводниковый трансивер, описание которого приведено в этой статье, предназначен для работы телеграфом и SSB (верхняя боковая полоса) в 10-метровом диапазоне.

Основные параметры

Мощность, подводимая к выходному каскаду, Вт, не менее	40
Сопротивление нагрузки передающего тракта, Ом	75
Подавление несущей и нерабочей боковой полосы, дБ, не хуже	50
Чувствительность приемника при соотношении сигнал/шум 10 дБ, мкВ	0,5
Селективность по зеркальному каналу, дБ, не менее	90
Подавление сигнала по промежуточной частоте, дБ, не менее	100
Селективность по соседнему каналу (при расстройке на ±5 кГц), дБ, не менее	86
Многосигнальная селективность по соседнему каналу (при подаче сигналов, отличающихся от основного на +5 и −10 кГц), дБ, не менее	80
Диапазон ручной регулировки усиления по ПЧ, дБ, не менее	85
Максимальный уровень выходного НЧ сигнала на нагрузке 10 Ом, В	1,5

Трансивер выполнен по схеме с одним преобразованием частоты. В нем применен самодельный шестикристальный кварцевый фильтр* на частоту 6,236 МГц. Тракты приема и передачи трансивера раздельные. Общими для них являются лишь генератор плавного диапазона (ГПД), опорный генератор и кварцевый фильтр. Для проверки параметров антенн и настройки выходного каскада в трансивер встроен рефлектометр.

Принципиальная схема трансивера приведена на рис. 1.

В режиме приема сигнал через антенный вход *X1*, *П*-контур передатчика *C3L1C5* и входной полосой фильтр приемника *2L1, 2L2, 2C1, 2C2, 2C3* (полоса пропускания 28...29,7 МГц) поступает на усилитель ВЧ на транзисторе *2V1*, а затем на балансный смеситель (транзисторы *2V2, 2V3*). ГПД перекрывает диапазон частот 21,764...23,464 МГц. Он собран по схеме емкостной трехточки на транзисторе *1V2*.

Чтобы устранить влияние нагрузки на частоту ГПД, использованы буферные каскады на транзисторах *1V3* и *1V4*.

Сигнал промежуточной частоты выделяется кварцевым фильтром *2Z1*. Усилитель ПЧ содержит два каскада, выполненных по каскодной схеме на транзисторах *4V1 — 4V4*. Коэффициент усиления тракта ПЧ регулируют,изменяя смещение на затворах транзисторов *4V2* и *4V4* переменным резистором *R21*.

Усиленный сигнал ПЧ поступает на детектор смесительного типа. Он выполнен на полевом транзисторе *4V5*. Опорный генератор собран на транзисторах *4V13, 4V14*. Частота его стабилизирована кварцевым резонатором *4B1*. С детектора через эмиттерный повторитель на транзисторе *4V6* и фильтр нижних частот *4Z1* с частотой среза 3 кГц (его принципиальная схема приведена на рис. 2) сигнал подается на усилитель НЧ, который выполнен на микросхеме *4A1* и транзисторах *4V7, 4V9, 4V10*.

В режиме передачи сигнал с микрофона поступает на микрофонный усилитель (микросхема *2A1*), а затем на балансный модулятор на диодах *2V5—2V8*. Сформированный DSB сигнал через согласующий каскад на транзисторе *2V4* подается на кварцевый фильтр *2Z1*, выделяющий верхнюю боковую полосу. SSB сигнал через согласующий усилитель (транзистор *3V2*) поступает на смеситель передатчика (транзистор *3V1*). Предварительный и выходной каскады передающего тракта собраны соответственно на лампах *V4* и *V3*. К выходу *П*-контура подключен рефлектометр (элементы *T1, V1, V2, R1, R2, C1, C2* и *P1*).

Выбор вида работы (SSB, телеграф или настройка) осуществляется переключателем *S3*. При работе телеграфом частота опорного генератора сдвигается на 1 кГц, а балансный модулятор разбалансируется подачей на диоды постоянного напряжения. Манипуляция осуществляется в цепи затвора транзистора *3V1*.

Блок питания (на схеме не показан) должен обеспечивать постоянные напряжения +600...750 В при токе 120...150 мА, +300...320 В при токе 50 мА; +280 В при токе 20 мА — стабилизированное; —50 В при токе 15 мА — стабилизированное, +24 В при токе 0,3 А (для питания реле); +12 В при токе 0,5 А — стабилизированное (для питания транзисторных каскадов),— 12 В при токе 5...10 мА — стабилизированное (для питания цепей коммутации) и переменное напряжение 6,3 В при токе 1 А (для питания накала ламп).

Конструкция. Трансивер выполнен с применением печатного монтажа. В нем использованы резисторы

* «Радио», 1978, № 10, с. 20—21.

МЛТ СП-0,4, конденсаторы К50-6, КМ4, КМ5, КТ-1, КТ-2, КПКМ. Конденсатор *С3* от радиоприемника «Спидола». Конденсатор *С5* должен иметь зазор между пластинами не менее 1 мм, *С7* должен быть рассчитан на напряжение не менее 1000 В. Реле *К1*, *К2* — РЭС-9 (паспорт РС4.524.200) или РЭС-22 (паспорт РФ4.500.131П2). Измерительный прибор *Р1* — М4206 с током полного отклонения 100 мкА. Намоточные данные катушек приведены в таблице.

Конструкция трансформатора тока проста. Первичной обмоткой является часть коаксиального кабеля (длиной около 20 см), соединяющего *П*-контур с разъемом *Х1*. С этого участка кабеля удалена защитная внешняя оболочка. Между диэлектриком и экранирующей оплеткой протянут отрезок провода ПЭВ-2 диаметром 0,35...0,41 и длиной около 250 мм, который служит вторичной обмоткой трансформатора и подключается к индикатору КСВ. К середине этого проводника припаивают резистор *R1* (МЛТ-2).

Трансформатор блока питания должен иметь мощность 120...150 Вт.

Налаживание трансивера вначале выполняют поблочно. Сначала конденсатором *1С4* необходимо добиться перекрытия ГПД по частоте от 21,764 до 23,464 МГц с запасом в 10...15 кГц по краям диапазона. Амплитуда ВЧ колебаний на истоке транзистора *1V3* должна быть около 1 В (добиваются подбором конденсатора *1С8*), на эмиттере транзистора *1V4* — около 1,8 В (добиваются конденсатором *1С10*). Затем проверяют нестабильность частоты генератора. За 15...20 мин уход частоты не должен превышать 100 Гц. В противном случае необходимо применить термокомпенсацию.

При налаживании опорного генератора вначале проверяют наличие генерации. Затем, подстраивая катушку *4L4*, добиваются максимальных показаний вольтметра, подключенного к конденсатору *4С18*. Подбором конденсатора *4С38* устанавливают частоту опорного генератора, соответствующую работе CW. При подаче напряжения +12 В на вывод *7* блока *4* частота опорного генератора должна измениться. Подстраивая конденсатор *4С40*, устанавливают необходимую частоту опорного генератора для работы SSB. Амплитуда ВЧ сигнала на выходе опорного генератора должна быть 1,3...1,5 В (добиваются подбором конденсатора *4С36*). При подаче напряжения +12 В на вывод *3* блока *4* амплитуда ВЧ напряжения на выводе *6* должна быть 1...1,2 В.

Подключив к разъему *Х7* низкоомные телефоны (например, ТА-56) и ламповый вольтметр и подав напряжение +12 В на вывод *9* блока *4*, проверяют работу усилителя низкой частоты и фильтра НЧ (*4Z1*).

Затем временно соединяют выводы *2* и *5* (блок *4*) с общим проводом, на вывод *8* подают напряжение +12 В, на вывод *1* — сигнал с генератора (Г4-18) частотой 6236 кГц и амплитудой 10...15 мВ, настраивают контуры *4L2,4С4*; *4L3,4С10* по максимуму показаний лампового вольтметра. Реальная чувствительность тракта ПЧ при выходном низкочастотном сигнале 1,2...1,5 В должна быть примерно 2...4 мкВ.

При налаживании смесителя передатчика и согласующего каскада выводы *2*, *4*, *5* в блоке *3* временно соединяют с общим проводом. На вывод *3* того же блока подают напряжение +12 В, а на вывод *6* — сигнал с генератора частотой 6236 кГц и амплитудой 50...100 мВ. Контролируя амплитуду напряжения на конденсаторе *3С10* ламповым вольтметром, настраивают контур *3L3,3С8*, *3С9*. Затем, подключив генератор к конденсатору *3С10* и подав сигнал частотой 28—29,7 МГц и амплитудой 50...100 мВ, настраивают контуры *3L2,3С4* и *3L1,3С1*.

После предварительной настройки кварцевого фильтра *2Z1* соединяют между собой выводы *3*, *9* и *0* блока *2*, на выводы *10*, *11* подают напряжение +12 В, а на вывод *7* — сигнал с генератора опорной частоты. Подключив ламповый вольтметр к выводам *2* и *0*, настраивают контур *2L5,2С19,2С20* (по максимуму показаний прибора).

Модулятор балансируют элементами *2R12*, *2С21*, *2С22*, добиваясь максимального подавления несущей частоты.

Отсоединив вывод *9* от общего провода и подключив к ним микрофон, проверяют работу микрофонного усилителя. Уровень НЧ сигнала на выводе *11* микросхемы *2А1* должен быть 200...300 мВ.

Рекомендуется проконтролировать однополосный сигнал на частоте 6,236 МГц образцовым КВ приемником.

После этого настраивают усилитель ВЧ и смеситель приемника, расположенные в блоке *2*. Подключив питание (+12 В на вывод *11*), соединив между собой выводы *5* и *0*, подают с генератора Г4-18 сигнал частотой 28...29,7 МГц и амплитудой 10...15 мВ. Ламповый вольтметр подсоединяют ко вторичной обмотке трансформатора *2Т2* и настраивают контуры *2L1*, *2С1* и *2L2*, *2С2*. Контур, образованный первичной обмоткой *2Т1* и конденсатором *2С7*, настраивают на частоту 28,6 МГц. Подав с генератора на вывод *4* сигнал частотой 6,236 МГц, настраивают контур (первичная обмотка трансформатора *2Т2*, конденсатор *2С13*) на эту частоту.

Перед комплексной настройкой трансивера переключатель *S2* следует установить в положение *«Прием»*, *S3* — *«Тлф»*. Переключатель *S1* может находиться в любом положении.

Ее начинают с настройки контуров приемной части трансивера. Для этого на разъем *Х1* подают сигнал с генератора частотой 28,6 МГц и амплитудой 20...30 мкВ и подстройкой катушек *L1*, *2L1*, *2L2*, *4L2*, *4L3* добиваются максимального выходного напряжения на выходе усилителя НЧ. Затем элементами *2R5*, *2С11* и *2С12* балансируют смеситель по минимуму шума на выходе усилителя НЧ. После этого рекомендуется еще раз подстроить конденсаторы *2С7* и *2С13*.

При использовании в приемном тракте трансивера транзисторов КП302Б с большой крутизной возможно придется зашунтировать первичную обмотку трансформатора *2Т1* резистором с сопротивлением 5...10 кОм.

В режиме передачи трансивер настраивают следующим образом. К разъему *Х1* подключают эквивалент антенны

Обозначение по схеме	Число витков	Намотка	Магнитопровод (каркас, диаметр)
L1	6	Равномерная по длине 25 мм	(Оправка; 20 мм)
L3, *L4*	5	Шаг 2,5 мм	(МЛТ-2-51 Ом)
L6	8	Шаг 1 мм	(Пластмасса, 15 мм)
1L1	4	Шаг 1 мм	(Керамика; 20 мм)
1Т1	3×10	В три провода	М20ВЧ2 К10×6×3
2L1, *2L2*	10	Рядовая, равномерно по кольцу	М20ВЧ2 К10×6×3
2L3	2—3	Рядовая, равномерно по кольцу	
2Т2	3×10	В три провода	100НН К10×6×5
3L1, *3L2*	10	Рядовая, равномерно по кольцу	М20ВЧ2 К10×6×3
3L3, *2L5*	20	Рядовая, равномерно по кольцу	М20ВЧ2 К10×6×3
4L2, *4L3*	30	Рядовая	(Пластмасса; 9 мм)
4L4	20	Рядовая	(Пластмасса; 9 мм)
2L6	6	Рядовая, равномерно по кольцу	

Примечания: 1. Дроссель *L2* от радиостанции РСБ-5. 2. Дроссели *L5*, *1L2*, *1L3*, *4L1*, *2L4*, *2L7*, *2L8* — ДМ-0,1-500. 3. Все катушки, кроме *L1*, *L3*, *L4* и *1L1*, намотаны проводом ПЭВ-1 0,31. Катушки *L3* и *L4* выполнены проводом ПЭВ-1 0,51. Катушка *L1* намотана медным голым проводом диаметром 1,5 мм, а *1L1* — посеребренным проводом диаметром 0,8 мм. 4. Катушки *L6*, *4L2* — *4L4* имеют сердечник СЦР-1. 5. Катушка *2L3* намотана поверх катушки *2L2*, а *2L6* — поверх *2L5*.

Рис. 1

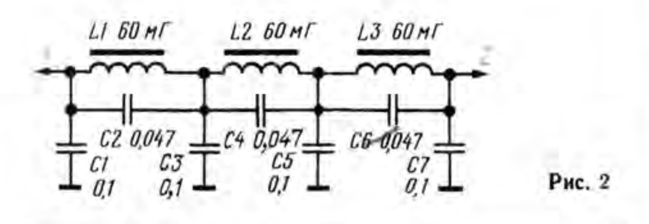
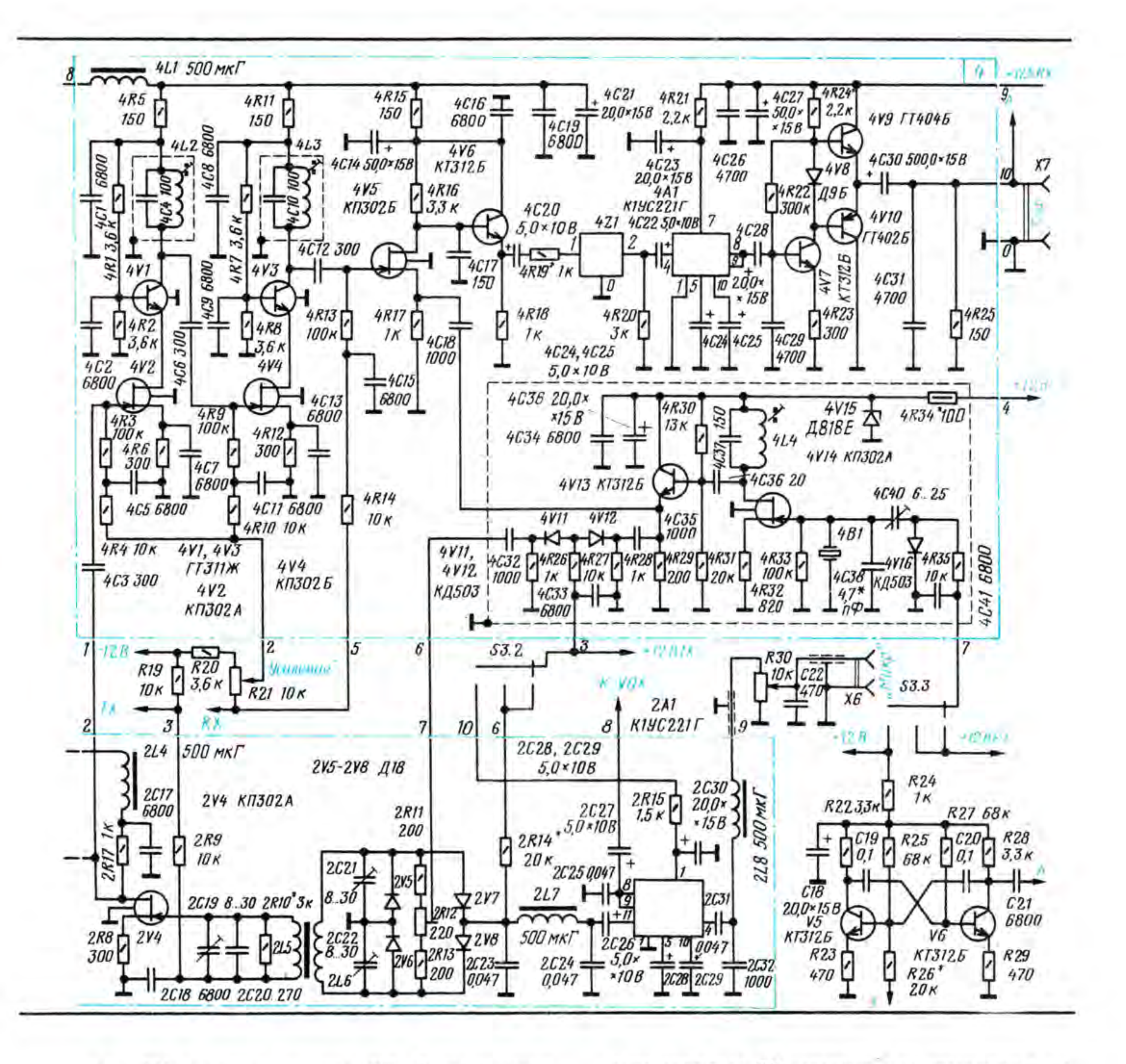


Рис. 2

на 75 Ом (20 Вт). Переключатель *S1* устанавливают в положение *«Прям.»*, *S2* — *«Передача»*, *S3* — *«Тлг»*. Резистором *R10* устанавливают ток покоя лампы ГУ-19, равный 45...50 мА. Затем переключатель *S3* переводят в положение *«Настр.»* и подстраивают катушки *3L3*, *3L2*, *3L1*, *L6*, *L1* по максимуму выходного напряжения на эквиваленте антенны. Частота генератора плавного диапазона при этом должна соответствовать середине 10-метрового диапазона.

Затем переключатель *S3* устанавливают в положение *«Тлф»* и, подключив микрофон к гнезду *X6*, произносят громко «А». При этом напряжение на затворе транзис-



тора 2V4 не должно превышать 300 мВ, что достигается подбором резистора 2R10. Аналогичным способом проверяют амплитуду ВЧ напряжения на затворе транзистора 3V1, которое должно составлять 300...500 мВ. Добиваются этого подбором конденсатора 3C10.

Подбором конденсатора C16 устанавливают амплитуду ВЧ сигнала на управляющей сетке лампы V4 200...300 мВ, подбором резистора R8 добиваются амплитуды ВЧ сигнала на управляющей сетке лампы V3 16...18 В (анодный ток лампы должен быть 100...120 мА).

Затем снова переключатель S3 переводят в положение «Настр.» и подбором резистора 2R14 вновь устанавливают амплитуду ВЧ напряжения на управляющей сетке лампы V3, равную 16...18 В.

Для проверки работы трансивера в телеграфном режиме переключатель S3 переводят в положение «Тлг», к гнезду X5 подключают телеграфный ключ, и на контрольном приемнике прослушивают сигнал, подбирая необходимую форму телеграфных посылок элементами R17, R16, C17. Конденсаторами C19 и C20 устанавливают тон мониторного генератора, C21 — уровень НЧ сигнала в головных телефонах.

г. Куйбышев



УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОП



А. БОНДАРЕНКО, Н. БОНДАРЕНКО

Дефектоскоп предназначен для обнаружения внутренних дефектов сварных швов (пор, трещин, несплавлений, шлаковых включений и др.) в металлах и некоторых пластмассах. Прибор позволяет определять, на какой глубине находится дефект в пределах 7...50 мм с точностью ±1 мм.

Рабочая частота дефектоскопа — 2,5 МГц. Время установки рабочего режима после включения питания — 0,5 с. Потребляемый ток — 30 мА. Время непрерывной работы дефектоскопа от девяти аккумуляторов Д-0,06—1,5 ч. Габариты — 94×58×18 мм, масса — 205 г.

Принцип работы дефектоскопа основан на свойстве ультразвуковых колебаний (УК) отражаться от внутренних дефектов материала, проводящего эти колебания. Короткий радиоимпульс преобразуется пьезопластинами *B1—B3* искателя (рис. 1) в импульс УК, которые через слой контактирующей жидкости распространяются в материале в виде расходящегося пучка поперечных волн. Ультразвуковые колебания, отраженные от дефекта, в свою очередь, воздействуют на пьезопластины *B1—B3*, возбуждая в них ЭДС, которая усиливается, преобразуется и подается на сигнализатор дефектов. Для устранения ложных сигналов (отражений от валика усиления шва и др.) наличие дефектов сигнализатором определяется только в объеме сплавления шва — «зоне контроля».

Дефектоскоп имеет два режима работы: «Поиск» и «Оценка». Ширина диаграммы направленности (рис. 1) в вертикальной плоскости в режиме «Поиск» — $\varphi_1=13°$, а в режиме «Оценка» — $\varphi_2=8{,}5°$. Это позволяет сначала определить наличие дефекта,

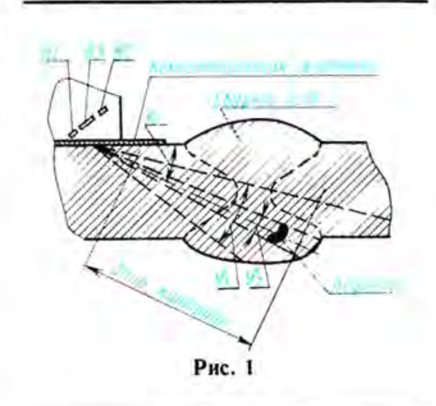


Рис. 1

а затем его расположение. Угол ввода (φ_0) зависит от сваренных материалов, для стали составляет 67°.

Принципиальная схема дефектоскопа изображена на рис. 2, а временная диаграмма его работы — на рис. 3. Дефектоскоп состоит из генератора радиоимпульсов, сигнализатора дефектов, широкополосного усилителя, устройства временного выравнивания аплитуды, стабилизатора напряжения питания и преобразователя. Генератор радиоимпульсов собран на динисторе *V1*. Импульс тока, проходящий через динистор *V1*, возбуждает в контуре *L1B3* в режиме «Поиск» или *L1B1—B3R1* в режиме «Оценка» радиоимпульс. Его длительность на уровне 0,5 составляет 0,4 мкс. Чувствительность прибора в режиме «Оценка» устанавливают резистором *R43*. Снятый с части катушки *L1* радиоимпульс преобразуется диодом *V2* в положительный импульс *1* (рис. 3), который запускает одновибратор задержки сигнализатора дефектов на транзисторах *V18, V19*. Длительность импульса одновибратора зависит от положения движка резистора *R30*. Продифференцированный импульс *2* (рис. 3) одновибратора, прошедший через инвертор на транзисторе *V20*, включает одновибратор «зоны контроля» сигнализатора на транзисторах *V22, V23*. Длительность импульса *3* (рис. 3) этого одновибратора регулируют резистором *R35* «*P*» (расстояние до дефекта). С коллектора транзистора *V22* импульс поступает на базу транзистора *V6* устройства совпадения на транзисторах *V6, V7* сигнализатора.

Если в «зоне контроля» встречается дефект, импульс, отраженный от него и преобразованный пьезопластинами *B1—B3*, усиливается широкополосным усилителем на микросхемах *A1, A2*. Для защиты усилителя от перенапряжений по входу включен двусторонний ограничитель на диодах *V3, V4*. Далее радиоимпульс детектируется и ограничивается в каскаде на транзисторе *V5* сигнализатора дефектов и воздействует на базу транзистора *V7* устройства совпадения (импульс *4* на рис. 3). Резистором *R12* можно изменять порог ограничения импульсов в детекторе-ограничителе. С коллектора транзистора *V8* положительный импульс запускает сначала одновибра-



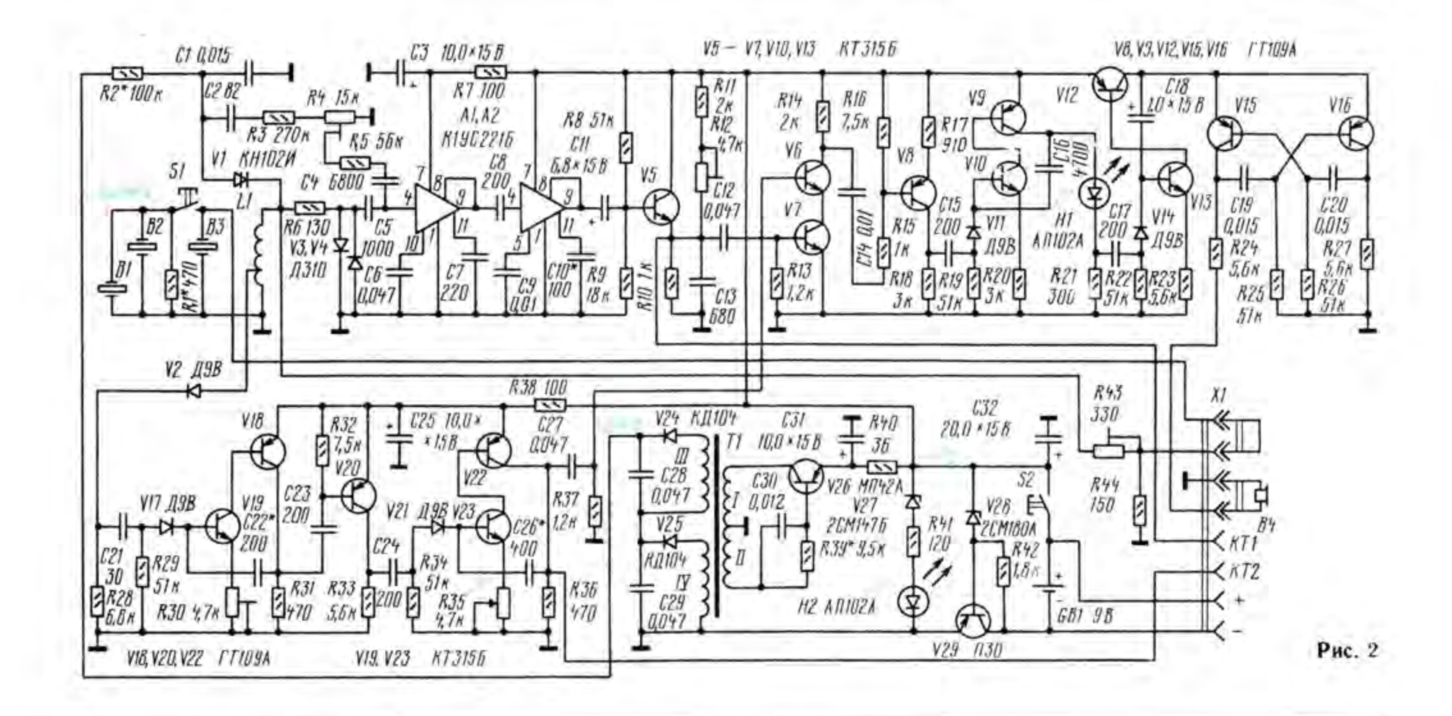


Рис. 2

тор светового (транзисторы *V9, V10*), а затем одновибратор звукового (*V12, V13*) индикаторов, сигнализирующих о наличии дефекта в «зоне контроля». Звуковой индикатор, кроме одновибратора-расширителя импульсов, содержит мультивибратор на транзисторах *V15, V16*. При наличии дефекта кратковременно зажигается светодиод *H1* «*Д*» (дефект) и звучит сигнал в телефонах *B4*.

Для выравнивания чувствительности прибора по глубине залегания дефектов в дефектоскоп введено устройство временного выравнивания амплитуды радиоимпульсов на элементах *R3R4C2*. Оно формирует импульсы отрицательного экспоненциально возрастающего напряжения, которые поступают на вход микросхемы *A1*.

Стабилизатор на транзисторе *V29* и преобразователь на транзисторе *V26* и диодах *V24, V25* обеспечивают дефектоскоп необходимыми напряжениями питания.

Разъем *X1* служит для подключения внешних искателя и источника питания, а также автоматизированных и полуавтоматизированных установок при работе дефектоскопа в комплекте с ними.

В дефектоскопе конденсаторы *C22* и *C26* должны иметь малый ТКЕ.

Трансформатор *T1* намотан на кольцевом сердечнике из феррита М1500НМ типоразмера К16×8×6. Обмотка *I* содержит 14 витков провода ПЭВ-1 0,6, обмотка *II* — 13 витков провода ПЭВ-1 0,12, обмотки *III* и *IV* — по 350 витков провода ПЭВ-1 0,08.

Катушка *L1* намотана на оправке диаметром 5 и длиной 3 мм и содержит 40 витков провода ПЭЛШО 0,35, отвод сделан от 8-го витка, считая от вывода, соединенного с общим проводом.

Искатель дефектоскопа (рис. 4) изготовлен из органического стекла. Пьезопластины выполнены из титаната бария, их размеры показаны на

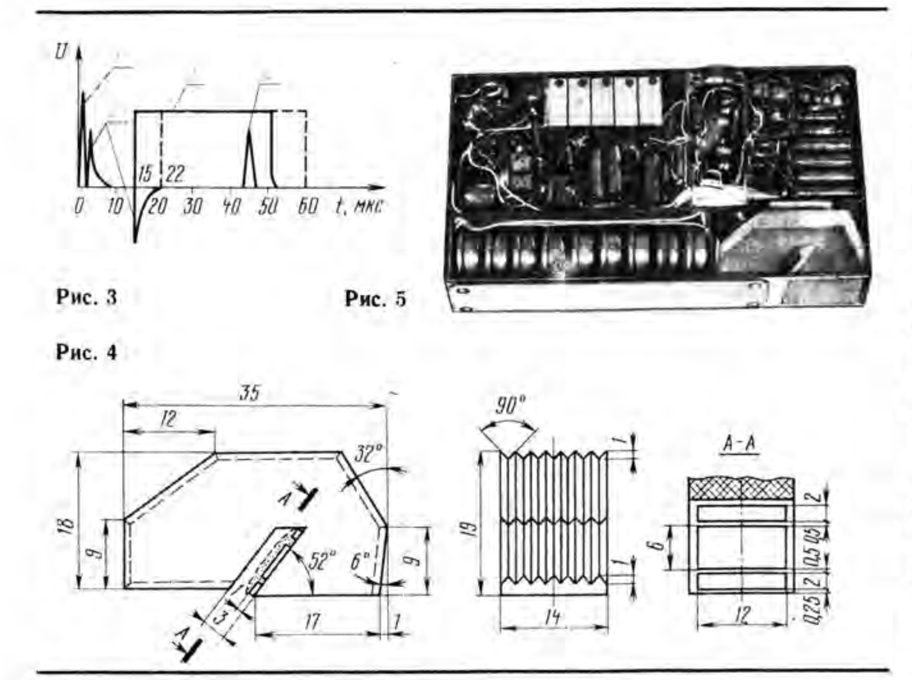


Рис. 3

Рис. 5

Рис. 4

рисунке. Предварительно подогнанные по размерам, а следовательно, и по частоте пластины приклеивают в щели эпоксидным клеем. Расположение искателя в дефектоскопе показано на рис. 5.

Переменный резистор *R35* делают из резистора СП5-3. Его верхнюю часть спиливают напильником, регулировочный винт удаляют, а на ползунок эпоксидным клеем прикрепляют диск со шкалой.

Налаживание дефектоскопа начинают с установки устойчивой генерации в преобразователе напряжения, подбирая резистор *R39*. Далее получают требуемую частоту повторения (120...150 имп/с) импульсов генератора радиоимпульсов, подбирая резистор *R2*. Амплитуды радиоимпульсов в 70...80 В добиваются подбором динистора *V1*. После этого подбором конденсаторов *C22* и *C26* устанавливают пределы изменения при вращении движков резисторов *R30* и *R35* длительности импульсов одновибраторов задержки (10...25 мкс) и «зоны контроля» (7...45 мкс).

Затем, расположив дефектоскоп на образце из стали или органического стекла с дефектом в виде отверстия диаметром 2,5...3 мм с глубиной 10...50 мм, просверленного перпендикулярно оси ультразвукового пучка, проверяют в контрольной точке *КТ1* наличие отраженного от дефекта импульса. Амплитуду 1,8...2 В отраженного от дефекта импульса устанавливают поочередно резисторами *R43* и *R12*. Далее вращают движок резистора *R4* до тех пор, пока амплитуды отраженных сигналов от одинаковых дефектов (отверстий) на разной глубине в пределах 7...50 мм не отличались более чем на 20%.

При работе с дефектоскопом сначала смазывают поверхность около шва контактирующей жидкостью (водой, маслом или глицерином). Затем устанавливают диск *«Р»* резистора *R35* на максимальное расстояние и, включив кнопкой *S2* дефектоскоп в режим «Поиск», перемещают его вдоль шва. Появление звукового сигнала в телефоне свидетельствует о наличии дефекта в «зоне контроля». Для определения местоположения дефекта нажимают одновременно на кнопки *S1 «Оценка»* и *S2* и, перемещая дефектоскоп поперечно шву, находят положения, при которых световой индикатор *H1 «Д»* гаснет. Далее дефектоскоп устанавливают посередине между найденными положениями. И наконец, вращая диск *«Р»* резистора *R35*, по шкале определяют глубину залегания дефекта по моменту, когда световой индикатор *H1 «Д»* гаснет.

г. Горький

ПРОСТОЙ ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ НЧ И ВЧ



В. УГОРОВ

Простой генератор сигналов низкой и высокой частоты предназначен для налаживания и проверки различных приборов и устройств, изготовляемых радиолюбителями.

Генератор низкой частоты вырабатывает синусоидальный сигнал в диапазоне от 26 Гц до 400 кГц, который разделен на пять поддиапазонов (26...240, 200...1500 Гц; 1,3...10, 9...60, 56...400 кГц). Максимальная амплитуда выходного сигнала 2 В. Коэффициент гармоник во всем диапазоне частот не превышает 1,5%. Неравномерность частотной характеристики — не более 3 дБ. С помощью встроенного аттенюатора можно ослабить выходной сигнал на 20 и 40 дБ. Предусмотрена также плавная регулировка амплитуды выходного сигнала с контролем ее по измерительному прибору.

Генератор высокой частоты вырабатывает синусоидальный сигнал в диапазоне от 140 кГц до 12 МГц (поддиапазоны 140...340, 330...1000 кГц, 1...2,8, 2,7...12 МГц).

Высокочастотный сигнал может быть промодулирован по амплитуде сигналом как с внутреннего генератора НЧ, так и с внешнего.

Максимальная амплитуда выходного напряжения 0,2 В. В генераторе предусмотрена плавная регулировка выходного напряжения с контролем амплитуды по измерительному прибору.

Напряжение питания обоих генераторов 12 В.

Принципиальная схема прибора показана на рис. 1.

Генератор низкой частоты построен на основе хорошо известной схемы. Частоту генерируемого сигнала изменяют сдвоенным конденсатором переменной емкости *C2*. Применение блока конденсаторов переменной емкости для генерации низких (30...100 Гц) частот потребовало высокого входного сопротивления усилителя генератора. Поэтому сигнал с моста поступает на истоковый повторитель на полевом транзисторе *V1*, а затем на вход двухкаскадного усилителя с непосредственными связями (микросхема *A1*). С выхода микросхемы сигнал подается на выходной эмиттерный повторитель на транзисторе *V3* и на вторую диагональ моста. С резистора *R16* сигнал подается на выходной делитель напряжения (резисторы *R18—R22*) и на измерительный прибор *PU1*, по которому контролируют амплитуду выходного сигнала.

На полевом транзисторе *V2* собран каскад стабилизации амплитуды выходного напряжения, работающий следующим образом. Выходной сигнал с эмиттера транзистора *V3* выпрямляется диодами (*V4, V5*), и постоянное напряжение, пропорциональное амплитуде выходного сигнала, подается на затвор транзистора *V2*, играющего роль переменного сопротивления. Если, например, по каким-либо причинам (изменилась или температура окружающей среды или напряжение питания и т. п.) амплитуда выходного сигнала увеличилась, то увеличится и положительное напряжение, поступающее на затвор транзистора *V2*. Динамическое сопротивление канала транзистора также увеличится, что приведет к увеличению коэффициента отрицательной обратной связи в микросхеме *A1*,

коэффициент усиления последней уменьшится, что приведет к восстановлению амплитуды выходного сигнала.

Связь между истоковым повторителем на транзисторе *V1* и входом микросхемы *A1* гальваническая. Это позволило исключить переходный конденсатор большой емкости и улучшить фазовую характеристику генератора. Подстроечным резистором *R12* устанавливают оптимальный коэффициент передачи.

Генератор высокой частоты выполнен на трех транзисторах *V10*—*V12*. Задающий генератор собран на транзисторе *V11*, включенном по схеме с общей базой. Каскад каких-либо особенностей не имеет. Требуемый диапазон выбирают переключением контурных катушек. Внутри поддиапазона частоту плавно изменяют конденсатором переменной емкости *C14*. Выходной каскад представляет собой эмиттерный повторитель на транзисторе *V12*. Сигнал на него подают с части витков контурной катушки, что дополнительно уменьшает влияние нагрузки на стабильность частоты генератора.

С резистора *R35* высокочастотное напряжение поступает на выпрями-

Рис. 1

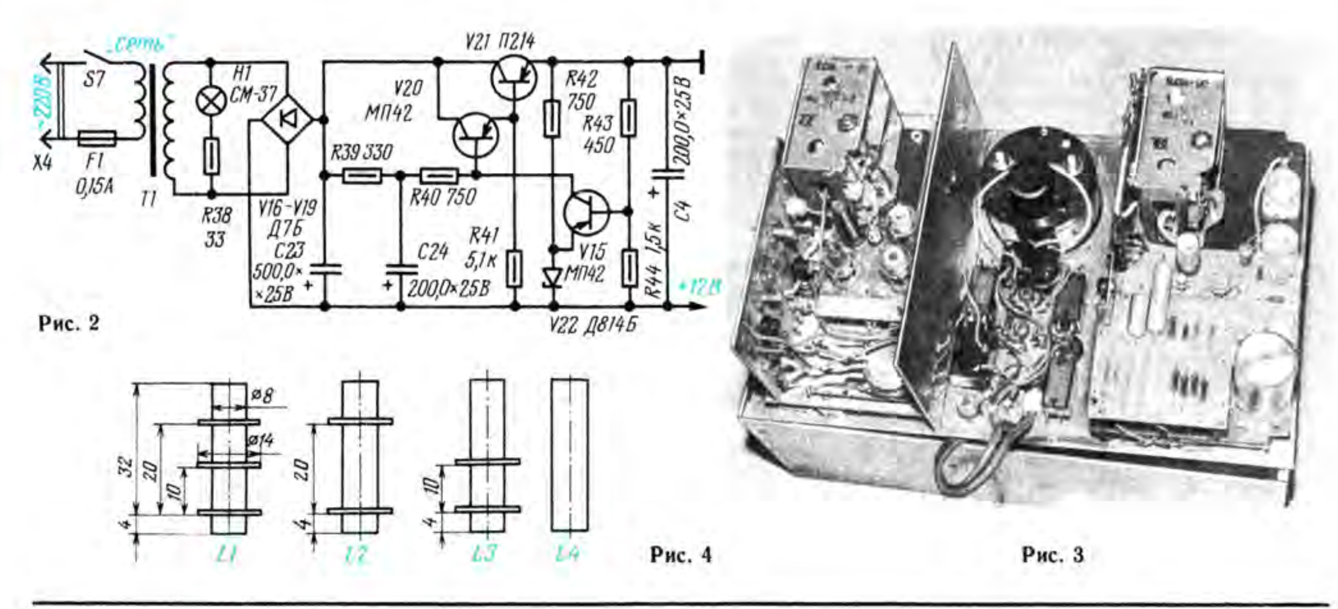


Рис. 2

Рис. 4

Рис. 3

тель (диоды *V13, V14*), и выпрямленное напряжение через резистор *R37* поступает на измерительный прибор *PU1*, по которому контролируют напряжение выходного сигнала.

На транзисторе *V10*, включенном по схеме с общим эмиттером, собран модулирующий каскад. Его нагрузкой является задающий генератор. Таким образом, задающий генератор работает при переменном напряжении питания, поэтому и амплитуда выходного напряжения генератора также меняется, в результате чего происходит амплитудная модуляция. Такое построение генератора позволило получить глубину модуляции от 0 до 70%. Низкочастотный сигнал на модулятор можно подавать как с внутреннего, так и с внешнего генератора.

Питаются оба генератора от выпрямителя со стабилизатором (рис. 2), выполненного по типовой схеме.

Внешний вид прибора показан на фото в заголовке статьи. Оба генератора и сетевой источник питания выполнены в виде отдельных блоков, установленных в общем корпусе (рис. 3). Общим для генераторов является также и измерительный прибор *PU1*. Блок высокочастотного генератора закрывают экраном из латуни.

Катушки генератора ВЧ намотаны на каркасах от контуров ПЧ телевизора «Старт-3» с карбонильными подстроечниками. На рис. 4 приведены эскизы каркасов катушек. Их намоточные данные даны в таблице. Катушки *L1, L2, L3* наматывают внавал, а катушку *L4* — виток к витку.

Трансформатор *T1* применен готовый от радиолы «Эфир-М». При самостоятельном изготовлении трансформатора его следует намотать на сердечнике Ш16×24. Сетевая обмотка для напряжения 220 В должна содержать 2580 витков провода ПЭВ-2 0,15, вторичная — 208 витков провода ПЭВ-1 0,59.

Шкалы прибора наклеены на диски диаметром 90 мм, которые вместе со шкивами верньерного устройства закреплены на осях конденсаторов переменной емкости.

Вместо транзистора КП103Л можно применить КП102Е. Эта замена может даже несколько улучшить параметры генератора.

Налаживание генератора НЧ начинают с подбора резистора *R11*. Для этого размыкают цепь *R12, R13*. Высокоомным вольтметром измеряют напряжение на входе микросхемы *A1* (вывод *4*). Затем, подбирая резистор *R11* в пределах от 300 Ом до 1,5 кОм, добиваются такого же напряжения на истоке транзистора *V1*. Если этого не удается сделать, следует подобрать транзистор *V1*. (Может получиться так, что подобрать такой транзистор не удастся, тогда следует развязать по постоянному току вход микросхемы с истоком транзистора *V1*, включив в разрыв цепи конденсатор емкостью 50 мкФ.) Восстановив разомкнутую цепь, изменяют сопротивление резистора *R12* так, чтобы получить на выходе генератора сигнал без искажений, контролируя его форму по осциллографу. При дальнейшем уменьшении сопротивления этого резистора должно наступить симметричное ограничение сигнала. Установив амплитуду выходного сигнала около 2 В и подобрав необходимое сопротивление резистора *R17* в цепи *PU1*, налаживание генератора НЧ считают законченным.

Налаживание генератора ВЧ начинают с модулирующего каскада. Подбирая резистор *R23*, устанавливают на коллекторе транзистора *V10* напряжение 6,2 В. Налаживание задающего генератора состоит в подборе резистора *R31* в цепи положительной обратной связи. При этом по осциллографу контролируют форму выходного сигнала. Делают это на низкочастотном поддиапазоне. Если позволяют параметры осциллографа, проверку делают и на других частотных поддиапазонах. Затем подбирают резистор *R37* в цепи измерительного прибора.

Завершив налаживание блоков и проверив их работу во всех поддиапазонах, приступают к подбору элементов частотнозадающих цепей и достижению необходимого перекрытия, после этого прибор градуируют по одной из методик, неоднократно описанных в радиотехнической литературе и журнале «Радио».

г. Ульяновск

Обозначение по схеме	Число витков	Провод
L1	200÷390	ПЭВ-1 0,12
L2	74÷146	ПЭВ-1 0,15
L3	28÷54	ПЭВ-1 0,23
L4	10÷21	ПЭВ-1 0,35

Обмен опытом

Управление реле одной кнопкой или одним сенсором

Для коммутации электрических цепей в самых различных устройствах часто используют реле. Обычно ими управляют с помощью выключателей или двух кнопок, соединенных последовательно с обмоткой реле. Однако более удобно включать и выключать реле одной кнопкой или одним сенсором.

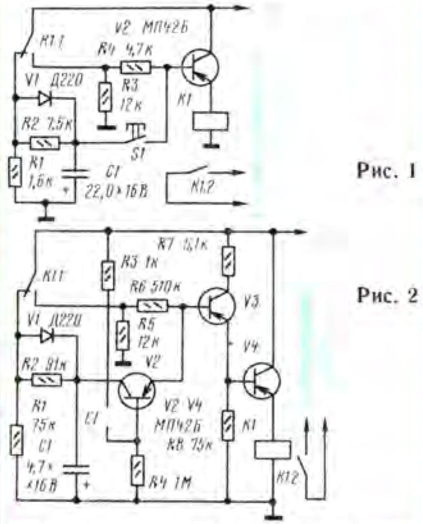


Рис. 1

Рис. 2

Кнопку для управления реле можно включить, например, так, как показано на рис. 1. В исходном состоянии обмотка реле *K1* обесточена, а конденсатор *C1* заряжен до напряжения источника питания. При нажатии на кнопку *S1* открывается транзистор *V2* и срабатывает реле *K1*. Через контакты *K1.1* на базу транзистора *V2* подается напряжение смещения, и реле останется включенным после отпускания кнопки. Конденсатор *C1* разрядится через резисторы *R1, R2* и диод *V1*.

При следующем нажатии на кнопку напряжение на базе транзистора *V2* резко уменьшится до нуля, так как к ней подключится разряженный конденсатор *C1*. Напряжение на конденсаторе будет постепенно возрастать по мере его заряда, но постоянная времени заряда конденсатора выбрана такой, что реле *K1* отпустит якорь раньше, чем конденсатор зарядится до напряжения удержания реле. После отпускания кнопки конденсатор через некоторое время снова зарядится до напряжения питания и устройство возвратится в исходное состояние.

В автоматических устройствах иногда удобнее управлять реле одним сенсором. Его контакты можно подключить так, как изображено на рис. 2. Роль кнопки в этом случае играют контакты *E1*. Прикосновением пальца к сенсорным контактам создается цепь подачи отрицательного напряжения на базу транзистора *V2*. Сопротивление пальца может достигать одного мегаома, поэтому для увеличения чувствительности усилитель тока в этом случае собран на транзисторах *V2 — V4*.

В обоих устройствах управления можно использовать реле РЭС-22 (паспорт РФ4.500.129).

г. Запорожье **Н. ДРОБНИЦА**

Примечание редакции. К недостаткам предложенных устройств можно отнести заметное потребление тока при обесточенном реле (для устройства по схеме рис. 1 — около 10 мА).



„ЛАСПИ-001-СТЕРЕО"

В. ЛИТВИНЕНКО

Тьюнер «Ласпи-001-стерео» — радиоприемное устройство, предназначенное для приема стереофонических и монофонических программ радиовещательных станций в диапазоне УКВ (65,8...73 МГц). Он рассчитан на совместную работу с любой бытовой радиоаппаратурой, имеющей стереофонический усилитель НЧ.

Встроенный индикатор, работающий в двух режимах настройки — по максимому напряженности поля в антенне и по нулю «*S*»-кривой, — позволяет точно настроиться на принимаемую станцию. Шкала настройки электронная, на индикаторе ИН-13.

Помимо плавной, в «Ласпи-001-стерео» предусмотрена фиксированная настройка на четыре УКВ ЧМ радиостанции, причем с помощью четырех сдвоенных ручек настройки можно заранее настроиться на эти радиостанции, а затем переходить с одной программы на другую с помощью кнопочного переключателя.

В тьюнере имеется подавитель шумов, снижающий шумы при перестройке с одной радиостанции на другую.

Принципиальная схема тьюнера приведена на рисунке. Он состоит из семи функционально - законченных блоков: УКВ (*У1*), усилителя ПЧ (*У2*), стереодекодера (*У3*), фильтра нижних частот (*У4*), индикатора настройки (*У5*), управления (*У6*) и питания (*У7*).

Блок УКВ (*У1*) состоит из входного контура, двухкаскадного резонансного усилителя ВЧ (*V2*, *V4*), смесителя (*V6*), гетеродина (*V10*), усилителя и детектора АРУ (*V8*, *V7*).



С антенной входной контур связан через катушку *L1*. Перестройка этого контура, а также контуров усилителя ВЧ и гетеродина производится варикапными матрицами *V1*, *V3*, *V5* и *V9*. Смеситель нагружен на полосовой фильтр *L5C18L6C20C21*, настроенный на промежуточную частоту 10,7 МГц. Отсюда сигнал поступает на блок *У2* усилителя ПЧ.

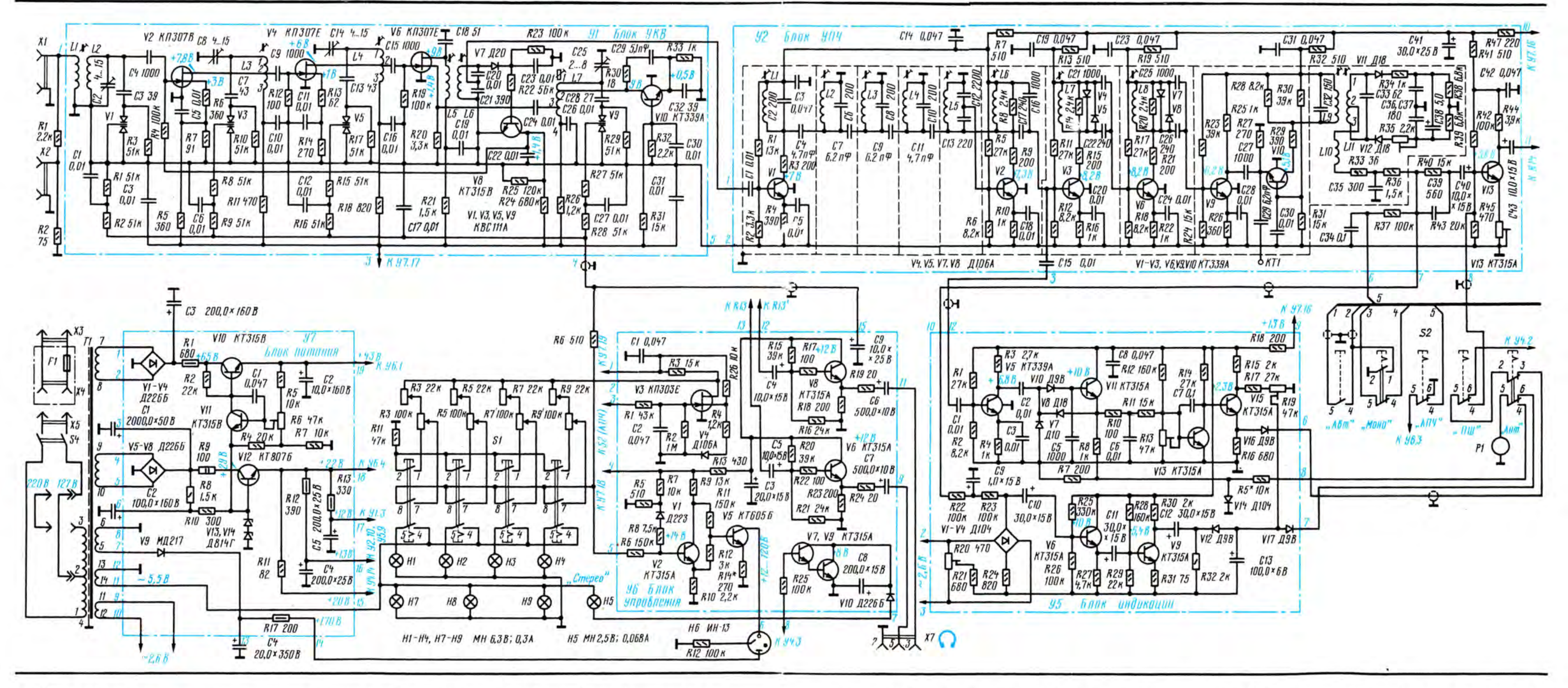
Первый каскад усилителя ПЧ (*V1*), нагруженный на пятизвенный ФСС, формирует частотную характеристику усилителя, а остальные (*V2*, *V3*, *V6*, *V9*, *V10*) обеспечивают необходимое усиление сигнала. Контуры *L7C21C22* и *L8C25C26* усилителя ПЧ зашунтированы диодами *V4*, *V5*, *V7*, *V8*, подавляющими амплитудную модуляцию. Последний каскад усилителя ПЧ (*V9*, *V10*) нагружен на контур *L9C32* частотного детектора на диодах *V11*, *V12*. С выхода детектора через цепи коррекции *R33R36C35* и *R40C39* сигнал поступает на предварительный усилитель НЧ (*V13*), с него — на регулятор громкости *R14* и далее на блок стереодекодера *У3*.

В «Ласпи-001-стерео» применен стереодекодер, работающий по суммарно-разностному принципу. Аналогичный декодер описан в статье В. Коновалова «Стереодекодер» (см. «Радио», 1974, № 3, с. 36—38). Первый каскад стереодекодера (*V1*) выполнен по схеме усилителя с разделенной нагрузкой. С коллектора этого транзистора суммарный сигнал *A+B* через цепь компенсации предыскажений *R4C5R6C19C21* поступает на базы транзисторов *V10*, *V11*, а с его эмиттера — на каскад восстановления поднесущей частоты на транзисторе *V2*. Добротность контура восстановления регулируется резистором *R9*, а уровень восстановленной поднесущей частоты — резистором *R10*.

Через фильтр *C9R14C10R16* сигнал с восстановленной поднесущей частотой поступает на усилитель сигнала этой частоты (*V3*), модулированного по амплитуде разностью сигналов *A—B*. В коллекторную цепь транзистора *V3* включен контур *L3C11*, настроенный на поднесущую частоту. Добротность этого контура регулируется резистором *R17* таким образом, чтобы правильно скомпенсировать предыскажения сигнала *A—B*. С контура *L3C11* через катушку связи *L4* сигнал поступает на детектор, выполненный на диодах *V4*—*V7*. Разность сигналов *A—B* с выхода детектора поступает на усилитель, собранный на транзисторе *V8*, а затем на парафазный каскад на транзисторе *V9*. С парафазного каскада сигналы *A—B* и −(*A—B*) подаются на базы транзисто-

Основные технические характеристики

Диапазон принимаемых частот, МГц	65,8...73,0
Реальная чувствительность, мкВ, при работе с наружной антенной и отношении сигнал/шум 26 дБ, не хуже	2,5
Промежуточная частота, МГц	10,7 ± 0,1
Селективность по зеркальному каналу, дБ, не хуже	70
Порог срабатывания подавителя шумов, мкВ, не более	20
Переходные затухания между стереоканалами, дБ, не менее, при точной настройке на станцию на частотах модуляции, Гц:	
300, 5000	26
1000	30
10 000	22
Выходное напряжение, мВ, не менее, на гнездах для подключения:	
усилителя НЧ	250
стереотелефонов	30
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, при неравномерности частотной характеристики ±2 дБ	20...15 000
Напряжение питания, В	127, 220
Потребляемая мощность, Вт, не более	18
Габариты, мм	460×265×120
Масса, кг, не более	8



ров *V10* и *V11*, где суммируются с поступившим туда с первого каскада стереодекора сигналом *А+В*. В результате этого на коллекторах транзисторов *V10* и *V11* образуются сигналы *А* и *В*, поступающие в блок фильтров НЧ.

Комплексный стереосигнал с блока УКВ и сигнал *А—В* с выхода детектора поступают на каскады стереодекодера через сдвоенный регулятор стереобазы *R14—R14'*. Резистором *R14'* изменяют уровень сигнала *А—В*, несущего информацию о расстоянии между источниками звука, чем достигается эффект увеличения или уменьшения расстояния между громкоговорителями. Резистором *R14* компенсируют изменение общей громкости при изменении ширины стереобазы. С помощью подстроечных резисторов *R30* и *R31* устанавливают максимальные переходные затухания в среднем положении резистора *R14*.

После фильтров *L1—L4 C5—C16*, подавляющих поднесущую частоту и ее гармоники, сигналы *А* и *В* поступают через переключатель *S3* на разъем *X6* или на блок управления *У6*.

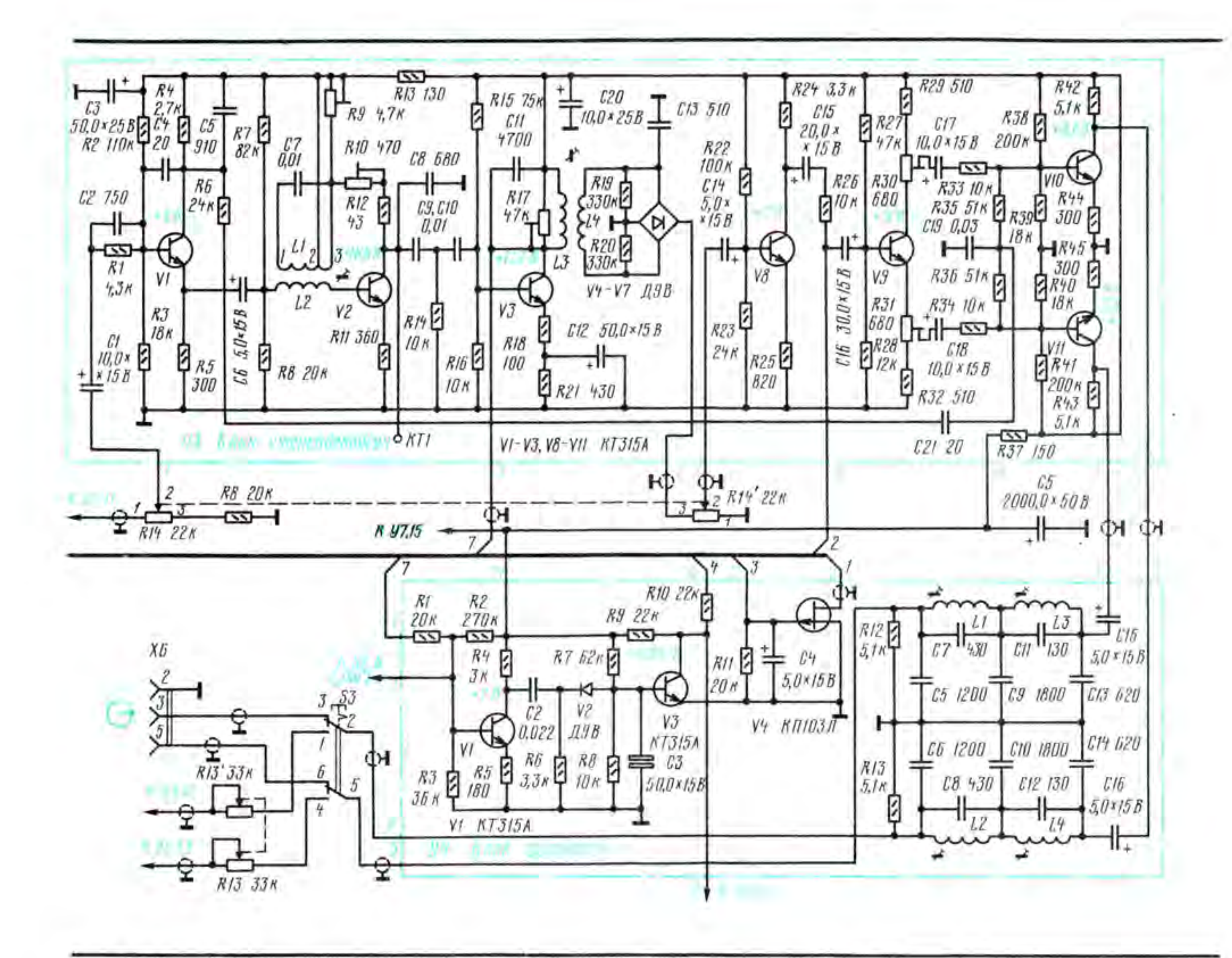
Кроме фильтров, в блок *У4* входит устройство, управляющее работой светового индикатора *«Стерео»* и автоматического переключателя режимов *«моно-стерео»*.

Устройство состоит из усилителя (*V1*), детектора (*V2*) и двух ключевых каскадов (*V3, V4*). Режимы переключаются транзистором *V4*. При приеме стереопередач сигнал *А—В*, снимаемый с коллектора транзистора *V3* стереодекодера (*У3*) и поступающий на базу транзистора *V1*, детектируется диодом *V2* и закрывает транзистор *V3*. В результате при нажатой кнопке *«Моно»* на затвор полевого транзистора *V4* поступает высокое напряжение, он закрывается и сигнал *А—В* через замкнутые контакты кнопки *«Авт»*. беспрепятственно проходит на выход стереодекодера. При отсутствии стереосигнала транзистор *V4* открывается и малым сопротивлением канала шунтирует вход парафазного каскада (*V9*) стереодекодера. В результате сигнал *А—В* через стереодекодер не проходит и тьюнер работает в режиме *«Моно»*.

Блок управления (*У6*) содержит усилитель постоянного тока на составном транзисторе *V7V9*, управляющий световым индикатором *H5 «Стерео»*, эмиттерные повторители на транзисторах *V6, V8*, согласующие выходное сопротивление фильтров надтональных частот (*У4*) с малым сопротивлением стереотелефонов, усилитель постоянного тока на транзисторах *V2, V5*, управляющий работой индикатора *H6* (ИН-13) — указателя частоты настройки тьюнера, — и усилитель АПЧ на транзисторе *V3*. Управляющее напряжение АПЧ поступает на вход этого усилителя с выхода частотного детектора через кнопку *«АПЧ»*. Со стока транзистора *V3* снимается напряжение на варикапные матрицы блока УКВ и на усилитель постоянного тока (*V2, V5*).

Блок индикации *У5* содержит подавитель шумов и устройство управления стрелочным индикатором настройки.

При малом уровне сигнала в антенне или при расстройке тьюнера относительно принимаемой станции транзистор *V13* закрыт и через транзистор *V15* протекает довольно большой ток. Он создает падение напряжения на резисторе *R16*, которое открывает диод *V16*, при нажатой кнопке *«ПШ»* соединенный с базой транзистора *V13* (*У2*). В результате вход усилителя на транзисторе *V13* оказывается шунтированным ма-



лым сопротивлением резистора *R16*, и сигнал на его выходе резко уменьшается. Таким образом, при перестройке тьюнера подавитель шумов работает в режиме бесшумной настройки. При точной настройке тьюнера на принимаемую станцию транзистор *V13* открывается, а транзистор *V15* и диод *V16* закрываются. В результате через усилитель на транзисторе *V13(У2)* сигнал проходит без изменений. При выключении подавителя шумов диод *V16* подключается к базе транзистора *V1(У4)*, что предотвращает срабатывание электронного переключателя «*моно-стерео*» от случайных помех и шумов.

На стрелочный индикатор настройки при нажатой кнопке «*Ант.*» (настройка по максимуму напряженности поля в антенне) поступает напряжение, снимаемое с резистора *R7*. Диод *V14* ограничивает это напряжение при приеме мощных станций, предотвращая перегрузку прибора. При настройке тьюнера по нулю «*S*»-кривой частотного детектора (кнопка «*Ант.*» не нажата) на прибор подается сумма напряжений, снимаемых с элементов *R19* и *C13*.

В этом случае индикатор работает так. С выхода частотного детектора через фильтр нижних частот *R22C9* постоянное напряжение подается на одну диагональ моста *V1—V4*, а на другую его диагональ поступает переменное напряжение частотой 50 Гц. При отсутствии постоянного напряжения на выходе детектора, что соответствует настройке на нуль «*S*»-кривой, мост сбалансирован резистором *R20*, переменное напряжение на базе транзистора *V6* отсутствует. Если же тьюнер расстроен относительно нуля «*S*»-кривой, постоянное напряжение с выхода детектора нарушает баланс моста. В результате на базе транзистора *V6* появляется переменное напряжение, которое после усиления транзисторами *V6*, *V9* детектируется диодом *V12* и уменьшает суммарное напряжение, подаваемое на прибор *P1*, поэтому его стрелка отклоняется влево от положения, соответствующего нулю «*S*»-кривой. Максимальное отклонение стрелки при точной настройке на нуль «*S*»-кривой устанавливают резистором *R19*, включенным в коллекторную цепь транзистора *V15*, что позволяет избежать ложной настройки по нулю «*S*»-кривой при очень больших расстройках тьюнера относительно принимаемой станции. Дело в том, что в этих случаях транзистор *V15* открыт, напряжение на его коллекторе мало и стрелка индикаторного прибора отклоняется на значительный угол влево от положения, соответствующего точной настройке.

Питается тьюнер от стабилизированных выпрямителей блока *У7*.

г. Севастополь



ЭЛЕКТРОНИКА БОЛГАРИИ

(см. 3-ю с. обложки)

В дни празднования 100-летия освобождения Болгарии от османского ига в Москве, на ВДНХ СССР, была развернута впечатляющая выставка достижений народной Болгарии. Более восьми тысяч ее экспонатов наглядно рассказали посетителям об успехах братской страны, созидательном труде болгарского народа, о плодотворном сотрудничестве Болгарии с Советским Союзом и другими социалистическими странами-членами СЭВ.

Особый интерес вызвали у посетителей изделия электронной и электротехнической промышленности, которая за короткий срок добилась больших успехов. В этом разделе выставки демонстрировалось свыше 600 видов изделий. Здесь была представлена аппаратура техники связи, системы автоматического контроля, электронные вычислительные машины, промышленные рóботы, бытовая радиоэлектроника. Ниже рассказывается о некоторых экспонатах выставки.

Для нужд торговли болгарские специалисты разработали автоматизированную систему учета спроса и сбыта товаров в крупных магазинах. В нее входят электронные кассовые аппараты «ЭЛКА 89» с регистрирующим устройством на магнитной ленте и миниЭВМ «ИЗОТ-0310». При продаже товара данные о нем (вес, цена, дата продажи) записываются на обыкновенную компакткассету. В конце дня эта информация поступает в ЭВМ, обрабатывается, и систематизированные сведения ложатся на стол директора магазина. Это позволяет ему быстро определить, какие товары пользуются спросом у покупателей, а какие нет, запасы каких товаров необходимо пополнить. Новая система испытывалась в ряде крупных магазинов Софии и показала высокую эффективность.

Как член СЭВ, Болгария принимает участие в программе создания электронных вычислительных машин типа ЕС ЭВМ. Совместно со специалистами СССР болгарские инженеры разработали машину «ЕС-1020». На выставке демонстрировалась также новая машина этого ряда — «ЕС-1022Б». Ее быстродействие, по сравнению с предыдущей моделью, увеличено вчетверо, а емкость оперативной памяти доведена до 512 Кбайт. Полная программная и аппаратурная совместимость с другими моделями ЕС ЭВМ позволяет использовать «ЕС-1022Б» для решения широкого круга научно-технических, экономических и информационно-логических задач, связанных с приемом, хранением и обработкой информации.

Многолюдно было у стенда бытовой радиоаппаратуры. Большой интерес у посетителей выставки вызвал, например, телевизионный приемник «София 23» с встроенным блоком телеигр. При таком конструктивном решении становится ненужным высокочастотный генератор и сигнал с блока телеигр подается сразу на видеоусилитель.

Блок телеигр обладает интересной особенностью: он состоит из отдельных синтезаторов элементов изображения и специального устройства коммутации. Подавая на видеоусилитель сигналы от различных синтезаторов, на экране телевизора можно воспроизвести различные игры, в том числе футбол, волейбол, хоккей, теннис и другие. Предусмотрена также возможность регулировки скорости движения «мяча», угла отражения и траектории (прямолинейная или параболическая).

Звуковоспроизводящая аппаратура на выставке была представлена стереофоническим комплексом высшего класса «Студио 2». В его состав входят усилитель НЧ с выходной мощностью 2×35 Вт и номинальным диапазоном воспроизводимых частот 20...20 000 Гц, всеволновый тьюнер, высококачественное ЭПУ G601A (выпускаемое по лицензии в ПНР), два громкоговорителя с номинальной мощностью 20 Вт и стереофонические головные телефоны.

В этом разделе демонстрировались также динамические головки, громкоговорители и микрофоны, переносные телевизоры и радиоприемники.

Экспонаты национальной выставки говорили и о том, что в Болгарии уделяют большое внимание внедрению электроники в сельское хозяйство. Здесь, например, демонстрировалась система «Кедр», предназначенная для контроля за качеством сева и уровнем зерна в бункере сеялки. Контроль за работой сеялки основан на сравнении частот, одна из которых задана, а вторая определяется равномерностью подачи семян. Если нормальные условия сева почему-либо нарушатся, в кабине тракториста раздается звуковой сигнал, а по цифровому индикатору можно определить, в каком из зернопроводов возникли неполадки. Система «Кедр» разработана совместными усилиями болгарских и советских специалистов.

В промышленности любой развитой страны на смену тяжелому ручному труду приходят автоматы. Болгарские специалисты разработали серию специальных промышленных роботов, позволяющих заменить человека на сложных и вредных для здоровья производственных операциях. Одним из таких роботов является «БЕРОЕ 210». Он предназначен для проведения окрасочных работ. Чтобы обучить робота необходимым операциям, человек в начале процесса, управляя автоматом, «показывает» ему, какую работу он должен выполнить. Эта программа фиксируется на гибком магнитном диске и в дальнейшем робот может действовать уже самостоятельно. На один диск может быть записано до 75 программ общей продолжительностью 15 мин.

За время работы выставки ее посетило около полумиллиона человек. Результатами остались довольны и организаторы и посетители: болгары в рамках выставки заключили ряд взаимовыгодных договоров, советские люди узнали много нового и интересного о своих друзьях.

А. БОГДАН



УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ С МАЛЫМИ ДИНАМИЧЕСКИМИ ИСКАЖЕНИЯМИ

И. БУРИКОВ, А. ОВЧИННИКОВ

Усилитель НЧ, схема которого приведена на рис. 1, предназначен для высококачественного усиления речи и музыкальных программ. При его разработке учтены рекомендации, обеспечивающие малые динамические искажения сигнала: применены местные отрицательные обратные связи (ООС) по току, использовано так называемое токовое зеркало, улучшающее симметрию раскачки выходного каскада усилителя. Кроме того, в усилителе применено эффективное устройство защиты от короткого замыкания в нагрузке и от проникновения на выход сигналов инфранизких частот.

Основные параметры

Номинальный диапазон частот, Гц	16...100 000
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в номинальном диапазоне частот, дБ, не более	0,5
Номинальное входное напряжение, В	1
Номинальная выходная мощность, Вт, при сопротивлении нагрузки 8 Ом	20
Коэффициент гармоник, %, на частотах 63, 1000 и 10 000 Гц	0,35
Входное сопротивление, к Ом	10
Относительный уровень помех при номинальной выходной мощности, дБ	−60
Потребляемая мощность, Вт	50

Как видно на рис. 1, за основу взята схема усилителя, приведенная в статье А. Майорова «Еще раз о динамических искажениях в транзисторных усилителях» («Радио», 1977, № 5, с. 47, рис. 4). Первые два каскада усилителя (*V1*, *V2* и *V3*, *V5*) — дифференциальные. Резисторы *R3*, *R4* в эмиттерных цепях транзисторов первого каскада создают местную ООС по току, повышающую линейность каскада и его входное сопротивление, а также улучшающую его симметричность. Конденсаторы *C2* и *C6* создают коррекцию АЧХ по опережению, что повышает устойчивость работы усилителя. Подстроечный резистор *R7* служит для установки нулевого потенциала на нагрузке усилителя.

Источник тока («токовое зеркало») на транзисторах *V4*, *V6* обеспечивает симметричную раскачку выходного каскада.

Выходной каскад усилителя выполнен по традиционной схеме с фазоинвертором на транзисторах разной структуры *V14* и *V15*. Для исключения возможности самовозбуждения пришлось отказаться от применения в оконечном каскаде составных транзисторов, состоящих из трех транзисторов (так называемых «троек»). Однако это потребовало подбора выходных транзисторов *V16*, *V17* по статическому коэффициенту передачи тока, который в данном случае должен быть не менее 15. Ток покоя транзисторов выходного каскада устанавливается подстроечным резистором *R15* и стабилизируется при изменении температуры транзистором *V7*.

Устройство защиты выходных транзисторов при коротком замыкании нагрузки собрано на транзисторах *V9*, *V10* по известной схеме и особенностей не имеет, от перенапряжений при индуктивном характере нагрузки их защищают диоды *V18* и *V19*.

Усилитель в целом охвачен ООС

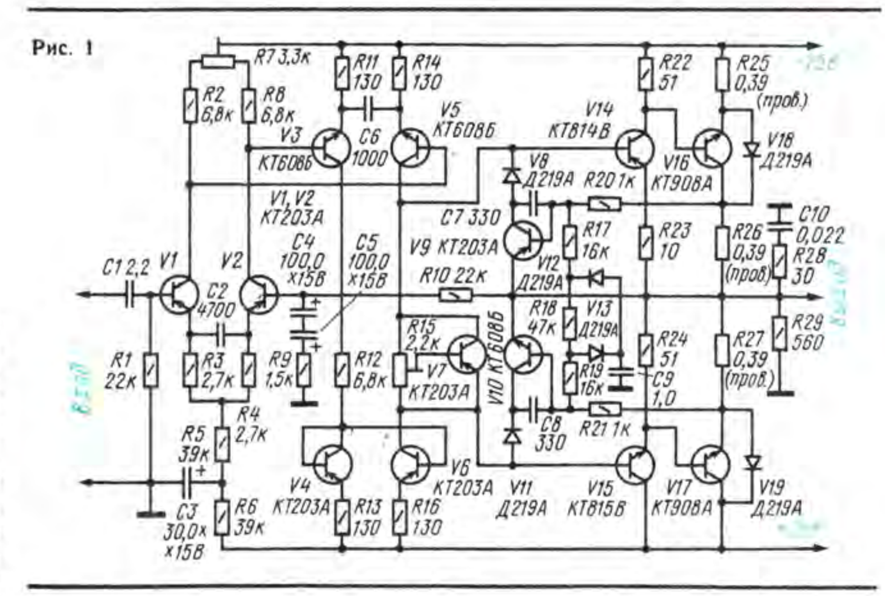
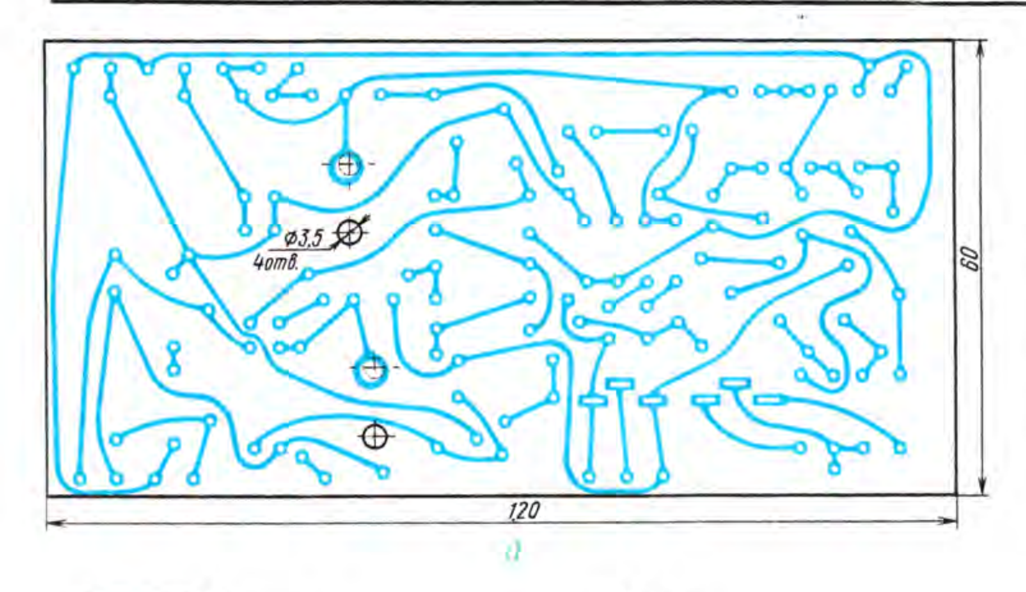


Рис. 1



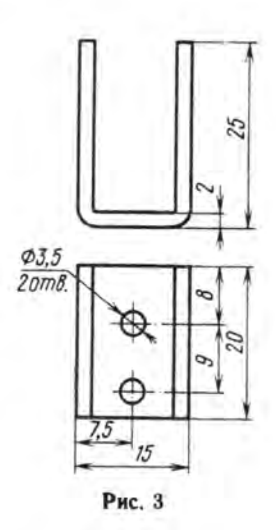


Рис. 3

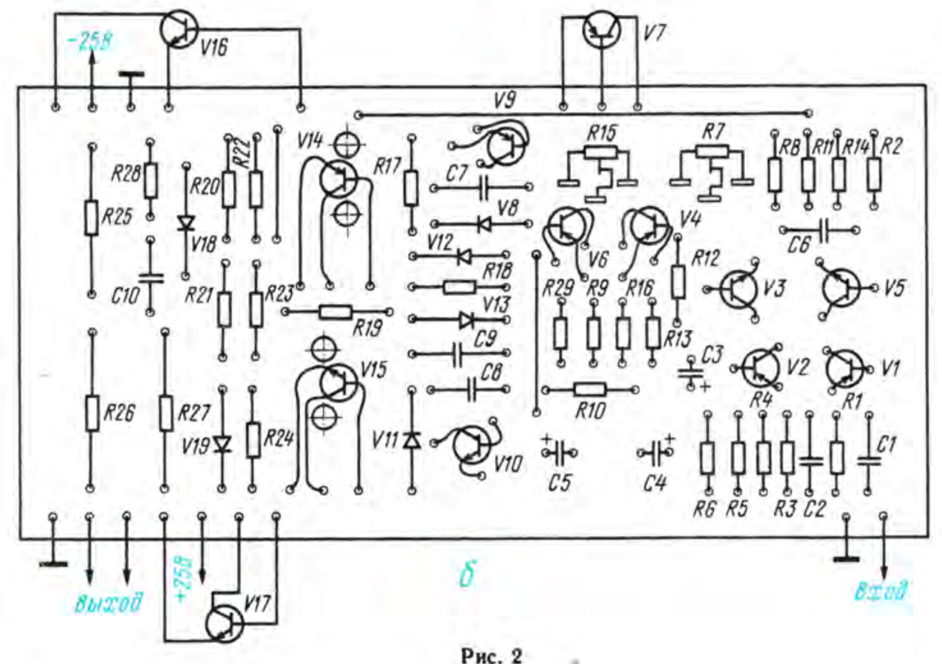


Рис. 2

через цепь *R10C4C5R9*, соединяющую его выход с базой транзистора *V2* первого каскада. Цепь *R28C10* обеспечивает синфазность изменения базовых и коллекторных токов транзисторов выходного каскада и повышает устойчивость усилителя против самовозбуждения.

Питается усилитель от нестабилизированного двуполярного источника 2×25 В.

Усилитель смонтирован на печатной плате размерами 120×60 мм (рис. 2, *а*), изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Расположение деталей на ней показано на рис. 2, *б*. В усилителе применены конденсаторы КМ-6 и К50-6, резисторы МЛТ-0,25 и СП3-1а. Резисторы *R26* и *R27* — проволочные, в качестве каркасов использованы резисторы МЛТ с мощностью рассеяния 1 Вт.

Кроме транзисторов *V16* и *V17*, при возможности желательно подобрать по статическому коэффициенту передачи тока и транзисторы дифференциальных каскадов (*V1* и *V2*, *V3* и *V5*), а также транзисторы токового зеркала (*V4* и *V6*). Это несколько улучшит линейность усилителя и симметрию раскачки выходного каскада.

Транзисторы *V14* и *V15* установлены на алюминиевых радиаторах (рис. 3), закрепленных непосредственно на печатной плате винтами М3 с гайками. Транзистор *V7* приклеен клеем 88Н к алюминиевому радиатору одного из выходных транзисторов (площадь рассеяния каждого радиатора 250 см²).

Налаживание собранного из исправных деталей усилителя несложно. Подключив к выходу усилителя эквивалент нагрузки — резистор сопротивлением 7,5... 8 Ом мощностью рассеяния 20...25 Вт, а параллельно ему милливольтметр постоянного тока, перемещают движок подстроечного резистора *R7* до тех пор, пока постоянное напряжение на выходе не исчезнет. Затем подстроечным резистором *R15* устанавливают ток покоя усилителя в пределах 80...100 мА, что необходимо для устранения влияния на характеристики усилителя различия параметров транзисторов фазоинверсного и оконечного каскада.

г. Калуга



ЛЮБИТЕЛЯМ

Усовершенствование электропроигрывающих устройств

Существенный недостаток электропроигрывающего устройства IIЭПУ-52с — повышенный уровень вибрационных помех механизма, особенно заметный при работе с высококачественными стереофоническими усилителями НЧ. Одним из путей проникновения этих помех к звукоснимателю является механический автостоп. Дело в том, что так называемый промежуточный (подвижный) рычаг, закрепленный на поворотной ножке тонарма, практически все время, пока проигрывается пластинка, находится в контакте с рычагом автостопа и поэтому передает звукоснимателю вибрации механизма привода диска. Чтобы избавиться от помех, вызванных этой причиной, промежуточный рычаг необходимо удалить (для этого достаточно снять разрезную стопорную шайбу с нижнего конца валика поворотной ножки тонарма). Правда, после такой доработки автостоп работать не будет, но эта потеря не очень существенна: некоторые фабричные проигрыватели даже высшего класса, например «Электроника Б1-01», тоже не имеют автостопа. При желании же можно изготовить электрический автостоп на базе фотореле или геркона.

Уменьшению помех от механизма способствует также замена резиновой накладки на диске ЭПУ накладкой таких же размеров из листового пенополиуретана (поролона) толщиной 2...3 мм (ее приклеивают к диску несколькими каплями клея БФ-2). Кстати, поролоновая накладка — благодаря большей податливости — несколько улучшает условия проигрывания коробленных грампластинок.

Еще один источник вибрационных помех — автотрансформатор питания. Его необходимо снять с панели ЭПУ и закрепить через резиновые прокладки на стенке корпуса проигрывателя рядом с колодкой питания, укоротив до минимальной длины все соединительные провода.

В. КУЛЬКИН

г. Москва

*

Пользоваться электропроигрывающим устройством IIЭПУ-52с станет намного удобнее, если ручку *«Стоп»* (поз. *1* на рис. 1) снабдить толкателем *2*, изготовленным из стальной проволоки диаметром 1...2 мм. К тому же, такая доработка полностью устраняет возможность повреждения пластинки иглой из-за случайного касания звукоснимателя при нажатии на ручку *«Стоп»*.

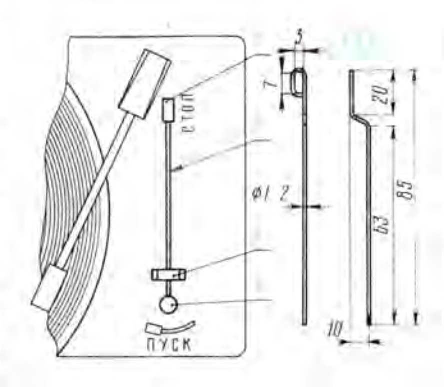


Рис. 1

Нижний (по рисунку) конец толкателя пропускают через отверстие (его диаметр должен быть на 0,2...0,3 мм больше диаметра проволоки), просверленное в стойке *3* на высоте 10 мм от панели ЭПУ, и плотно (лучше с клеем БФ-2) надевают на него пластмассовую ручку управления *4* в виде шарика или небольшого цилиндра. Противоположный конец толкателя, изогнутый в виде петли, надевают (немного разогнув петлю) на рычаг выключения механизма (между ручкой *1* и панелью ЭПУ).

Э. ДУБИНСКИЙ

г. Харьков

*

Значительно снизить уровень помех от вибраций механизма и одновременно повысить стабильность частоты вращения грампластинки в ЭПУ с приводом через промежуточный ролик можно, изменив конструкцию узла диска, как показано на рис. 2. Массивный диск *1*, изготовленный из алюминиевого сплава, устанавливают на диск *6* ЭПУ через амортизирующую прокладку *2* из губчатой резины, толщина которой в сжатом состоянии должна быть в пределах 8...10 мм. Для полной развязки грампластинки от диска *6* новый шпиндель, на который она надевается, следует изготовить в виде отдельной детали *4*, ввинчиваемой при сборке в резьбовое отверстие в центре диска *1*. Металлическая втулка *3* — технологическая. Она предназначена для обеспечения соосности дисков *1* и *6*.

Выбирая размеры диска, следует исходить из того, что увеличение его массы и мягкости (податливости) прокладки ведет к уменьшению резонансной частоты механического фильтра прокладка — диск, а следовательно, улучшает поглощение вибраций, спектр которых лежит в рабочем диапазоне частот звукоснимателя.

Собирают узел диска в такой последовательности. Приклеив прокладку *2* к диску *1* (клей 88Н или резиновый), ввинчивают шпиндель *4* с плотно вставленной в него втулкой *3* и наносят слой клея на плоскость диска *6*. Затем диск *1* с прокладкой *2* кладут на диск *6* так, чтобы шпиндель *5* вошел в отверстие втулки *3*. После высыхания клея шпиндель *4* вывинчивают и, удалив втулку *3*, вновь ввинчивают в диск *1*. Сверху к диску приклеивают резиновую накладку в виде колец, секторов или небольших кружков.

Естественно, что после таких изменений в конструкции узла диска высота положения грампластинки относительно панели ЭПУ увеличится. Чтобы сохранить нормальные условия проигрывания, звукосниматель также необходимо поднять, причем его желательно установить на массивном основании, отделенном от панели ЭПУ прокладкой из губчатой резины. Это предотвратит проникновение вибраций от механизма к игле звукоснимателя через поворотную ножку тонарма.

Для уменьшения влияния внешних источников механических колебаний массу панели ЭПУ целесообразно увеличить. Проще всего этого добиться, закрепив ЭПУ на панели из древесно-стружечной плиты толщиной 15...20 мм. В корпусе проигрывателя

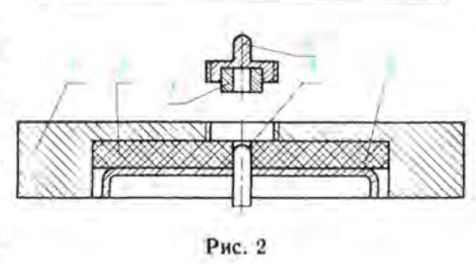


Рис. 2

такую панель устанавливают на амортизаторы, изготовленные из той же губчатой резины. Их размеры подбирают опытным путем, стремясь к тому, чтобы под нагрузкой высота амортизаторов уменьшалась примерно на 25...30%.

Испытания проигрывателя с описанными изменениями показали, что уровень помех от вибраций понизился до —40...—45 дБ, т. е. стал примерно таким же, как и у устройств с приводом диска через резиновый пассик. Благодаря простоте и эффективности предложенный способ уменьшения помех можно вполне рекомендовать начинающим любителям грамзаписи.

Ю. МАКАРОВ

г. Москва



Уменьшение фона переменного тока

У популярного среди любителей грамзаписи электрофона «Аккорд-001» имеется, к сожалению, недостаток: прослушивание грамзаписей, воспроизводимых на нем, через стереотелефоны сопровождается довольно сильным фоном переменного тока. Причина этого неприятного явления, по-видимому, в неудачном выборе точки соединения электролитических конденсаторов фильтра питания с общим проводом устройства. В электрофоне провод, идущий от конденсаторов, припаян к лепестку общего провода, как показано на рис. 3

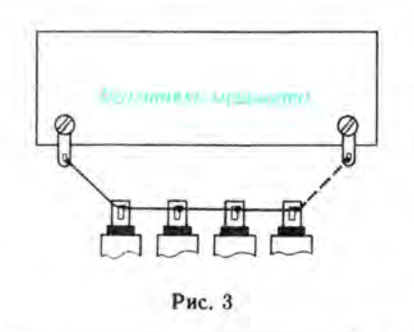


Рис. 3

штриховой линией. Если этот провод удалить и соединить конденсаторы с другим лепестком на плате усилителя мощности, фон переменного тока практически полностью исчезнет.

А. КАЧКОВСКИЙ

г. Алма-Ата

Стабилизация частоты вращения диска ЭПУ

Для получения необходимой стабильности частоты вращения диска обычно используют либо специальные синхронные электродвигатели, питающиеся от высокостабильных генераторов, либо электронные устройства, управляющие двигателем по сигналам датчика частоты вращения диска. В обоих случаях электропривод диска получается достаточно сложным и дорогостоящим.

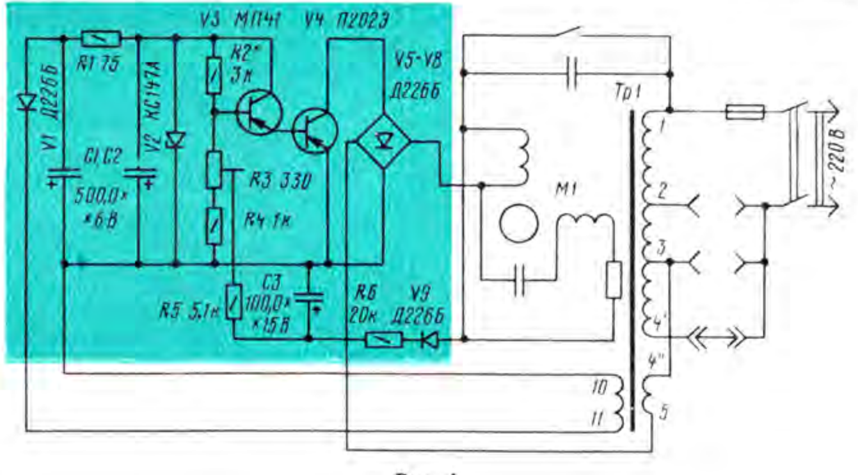


Рис. 4

Возможен и еще один путь решения проблемы, основанный на том, что в высококачественном ЭПУ средства уменьшения детонации одновременно стабилизируют нагрузку на валу электродвигателя. Если, к тому же, профилактические чистка и смазка узлов вращения производятся регулярно, то нестабильность частоты вращения определяется в основном нестабильностью напряжения питания двигателя. Иными словами, задачу можно решить, стабилизировав напряжение питания, а это сделать значительно легче.

В качестве примера на рис. 4 показана схема стабилизатора напряжения питания электродвигателя ЭДГ-4 в электрофоне «Аккорд-стерео». Напряжение, подаваемое на электродвигатель *M1*, выпрямляется диодом *V9* и через резисторы *R5*, *R6* поступает на движок резистора *R3*. На базе транзистора *V3* оно сравнивается со стабилизированным напряжением, полученным от выпрямителя на диоде *V1*. Сигнал рассогласования определяет ток через транзистор *V3*, а следовательно, и сопротивление участка эмиттер — коллектор транзистора *V4*, включенного в диагональ моста *V5—V8* в цепи питания электродвигателя. При уменьшении напряжения сети (а значит, и на двигателе) ток через транзистор *V3* увеличивается, а это приводит к уменьшению сопротивления участка эмиттер — коллектор транзистора *V4* и восстановлению напряжения на двигателе практически до прежнего значения (ошибка тем меньше, чем больше статические коэффициенты передачи тока $h_{21Э}$ транзисторов).

Для нормальной работы стабилизатора подаваемое на него напряжение от трансформатора питания должно быть во столько раз больше номинального напряжения двигателя, во сколько раз напряжение сети может уменьшиться в процессе эксплуатации. Полезен и дополнительный запас напряжения — это уменьшает влияние нелинейности транзистора *V4*.

В электрофоне «Аккорд-стерео» необходимое напряжение питания можно получить, подключив обмотку *4''-5*, как показано на рис. 4 (для этого провода в отводе *4* автотрансформатора *Тр1* отделяют друг от друга).

Детали стабилизатора монтируют на плате из гетинакса или текстоли-

та, которую устанавливают на панели ЭПУ. Транзистор *V4* крепят на радиаторе из листовой меди или латуни (две пластины размерами 60×20×1 мм) и монтируют на месте колодки питания (ее удаляют), предварительно отогнув ее держатели к плоскости шасси. Номинальную частоту вращения диска устанавливают подстроечным резистором *R3*.

А. ВАСИЛЬЕВ

г. Ленинград

*

Стереофоническая головка — из монофонической

При отсутствии головки ГЗКУ-631Р для воспроизведения стереофонических грамзаписей можно приспособить более распространенную монофоническую головку ГЗК-661Р, доработав ее, как описано ниже.

Суть доработки заключается в том,

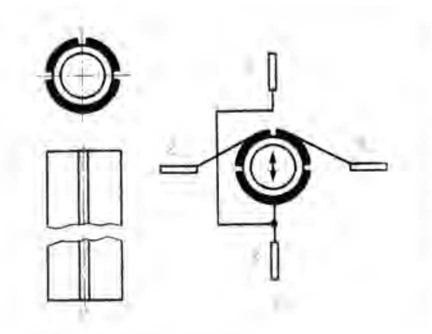


Рис. 5

что одну из двух обкладок пьезоэлемента разделяют на две части, а выводы от них соединяют с входами стереофонического усилителя НЧ. Делают это так. Надрезав лезвием острого ножа места склейки, осторожно извлекают головку из корпуса, снимают с пьезоэлемента иглодержатель с корундовыми иглами, удаляют демпферы и извлекают пьезоэлемент из резинового держателя. На одной из обкладок, представляющих собой тонкие пленки серебра (на рис. 5 они изображены жирными дугами), аккуратно удаляют узкую полоску покрытия так, чтобы обкладка оказалась разделенной на две равные части (рис. 5, *а*).

Затем на свободных плоскостях контактной колодки прорезают два паза и устанавливают в них две дополнительные контактные пластины (такие же, как и уже имеющиеся). В держатель пьезоэлемента вставляют еще один токосъемник, а два других переставляют так, чтобы каждый токосъемник соприкасался только с одной обкладкой пьезоэлемента.

При сборке (ее ведут в обратном порядке) необходимо добиться того, чтобы относительно игл пьезоэлемент был ориентирован так, как показано на рис. 5, *б* (иглы изображены в виде двунаправленной стрелки). Контактные пластины *2* и *4* соединяют с частями разрезанной обкладки, а *1* и *3* — между собой и с цельной обкладкой. Доработку завершают установкой в держателе головки третьей контактной пружины и прокладкой в трубке тонарма еще одного провода.

И. ПЕРЕГУДОВ

г. Пушкино Московской обл.

*

Накладка на диск ЭПУ

Эту деталь радиолюбители, конструирующие высококачественные проигрыватели, вырезают обычно из листовой пористой резины. При отсутствии такого материала накладку можно изготовить из четырех рифленых заготовок, предназначенных для наклеивания на ракетки для игры в настольный теннис (продаются в магазинах спорттоваров). Вырезанные из заготовок секторы приклеивают к диску клеем 88Н.

А. КРАВЕЦ

г. Киев



Подшипники — из пишущих узлов шариковых авторучек

Подшипниками в поворотной ножке самодельного тонарма или в направляющем ролике магнитофона с успехом могут служить пишущие узлы шариковых авторучек. Пример

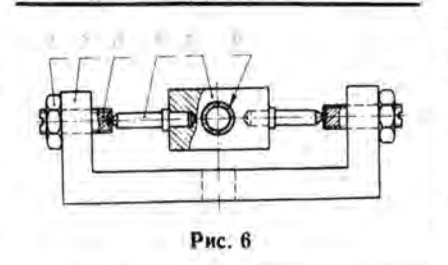


Рис. 6

использования узлов в поворотной ножке тонарма показан на рис. 6. Узлы *4*, предварительно очищенные от пасты (делают это промывкой в подогретом спирте), запрессовывают в бобышку *5*, закрепленную на трубке тонарма *6*. Опорами шариков служат бронзовые (или латунные) винты *3* с коническими углублениями на концах. После регулировки их положения в скобе *2* фиксируют контргайками *1*, а трущиеся поверхности смазывают часовым или веретенным маслом МВП.

А. НОВИКОВ

г. Константиновка Донецкой обл.

*

При необходимости миниатюрные шариковые подшипники для самодельного тонарма с карданным подвесом можно изготовить, использовав шарики от пишущих узлов шариковых авторучек. Возможная конструкция такого подшипника показана на рис. 7. Керн *1*, запрессовываемый при сборке в подвижную деталь тонарма, изготовляют из патефонной иглы: ее затачивают на конус с углом

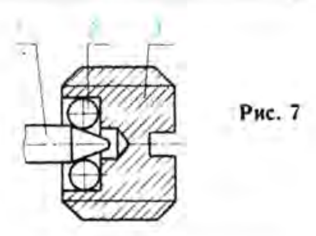


Рис. 7

при вершине примерно 80°, а затем укорачивают до нужной длины.

Обойму *3* с наружной резьбой (при сборке ее ввинчивают в резьбовое отверстие неподвижной детали тонарма) изготовляют из стали У8—У12 («серебрянка» диаметром 4 мм). После закалки стенки и дно цилиндрического углубления под шарики шлифуют мелкозернистой наждачной бумагой и полируют пастой ГОИ. Затем обойму тщательно промывают в бензине или керосине, наносят в углубление небольшое количество тавота или технического вазелина и заполняют его шариками *2* (5—6 шт.).

Собранную и отрегулированную поворотную ножку с такими подшипниками тщательно промывают в бензине до полного удаления технологической смазки из подшипников. В качестве рабочей смазки используют часовое или веретенное масло МВП.

Ю. КАЗАМАНОВ

г. Москва



ЧМ ДЕТЕКТОР С ФАПЧ ПРИЕМНИКА ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

В. ПОЛЯКОВ

При проектировании приемника прямого преобразования к детектору с ФАПЧ предъявляется ряд противоречивых требований. Наряду с высокой чувствительностью, он должен обладать возможно большей избирательностью, так как она определяет практически всю избирательность приемника. Кроме того, приемник должен надежно работать при изменении входного сигнала в широких пределах, а характеристики петли ФАПЧ, как известно, сильно зависят от его уровня (см. статью «Характеристики ЧМ демодуляторов с ФАПЧ» в «Радио», 1978, № 9, с. 37—39).

Система ФАПЧ без фильтра обладает большим диапазоном входных сигналов, но ее избирательность низка. Система ФАПЧ с пропорционально-интегрирующим фильтром может обеспечить либо повышенную избирательность (если частота среза фильтра совпадает с полосой пропускания петли) при небольшом диапазоне сигналов, либо большой диапазон сигналов (при больших уровнях), но низкую избирательность. Система ФАПЧ с интегрирующим фильтром обеспечивает максимально возможную избирательность, но при больших сигналах возникает нежелательный подъем АЧХ на частотах порядка десятков — сотен килогерц.

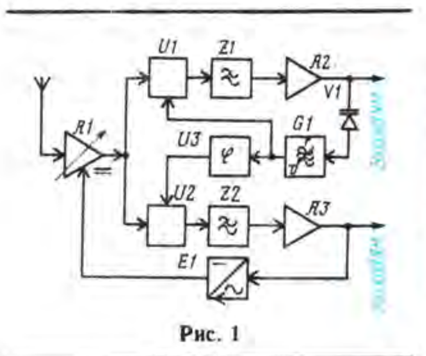


Рис. 1

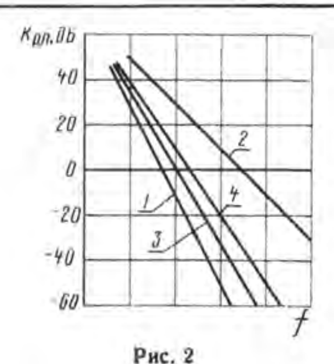


Рис. 2

При ограниченной полосе пропускания петли этот подъем вызывает самовозбуждение системы. Хотя самовозбуждение происходит на ультразвуковых частотах, оно неизбежно приводит к частотной модуляции гетеродина и образованию побочных каналов приема на боковых частотах этой модуляции. Кроме того, могут возникнуть нелинейные искажения принимаемого сигнала из-за насыщения усилителя.

Возможны два пути решения проблемы: стабилизация входного сигнала на некотором определенном уровне или синтез характеристик петли, позволяющих работать в большом диапазоне сигналов.

Обобщенная структурная схема приемника с синхронным детектором. Стабилизировать уровень входного сигнала петли ФАПЧ можно, применив усилитель высокой частоты с системой АРУ. Однако в петле ФАПЧ нет напряжения, пропорционального только амплитуде принимаемого сигнала — при точном совпадении частот сигнала и гетеродина напряжение ошибки слежения на выходе УПТ становится равным нулю. Поэтому для получения напряжения АРУ приходится вводить в приемник дополнительный канал. Структурная схема приемника, построенного на этом принципе, показана на рис. 1. Она является обобщенной структурной схемой приемника с синхронным детектором, отслеживающего как частоту, так и амплитуду входного сигнала.

Принимаемый сигнал усиливается усилителем ВЧ *A1* и подается на смесители двух каналов. Канал слежения за частотой содержит смеситель *U1*, фильтр петли ФАПЧ *Z1*, усилитель постоянного тока *A2* и варикап *V1*, управляющий частотой подстраиваемого гетеродина *G1*. Сигнал гетеродина проходит через фазовращатель *U3*, создающий фазовый сдвиг 90° между напряжениями, подводимыми к смесителям (если, например, используются смесители на встречно-параллельных диодах, выполняющие преобразование вида $f_c - 2f_г$, необходимый фазовый сдвиг составляет 45°). При захвате сигнала фазовый сдвиг в петле ФАПЧ между напряжениями сигнала и гетеродина на смесителе *U1* равен 90°. В этом случае на смеситель *U2*, работающий в канале слежения за амплитудой, поступают синфазные напряжения сигнала и гетеродина; в результате на выходе смесителя выделяется постоянное напряжение, пропорциональное амплитуде сигнала. Оно фильтруется, пройдя через

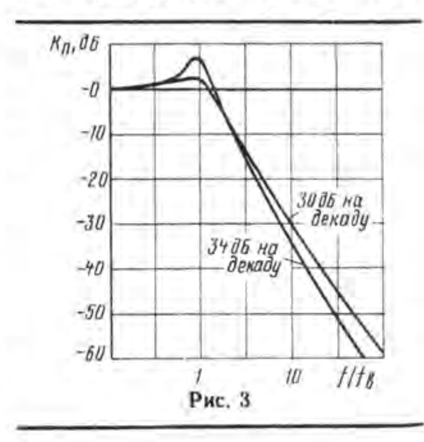


Рис. 3

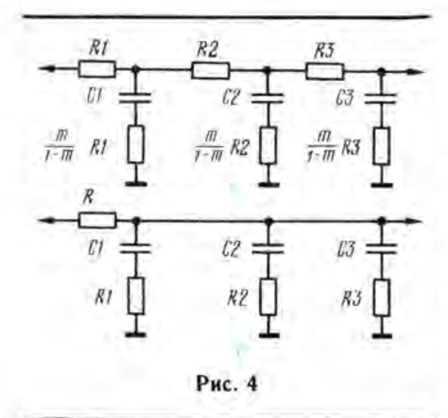


Рис. 4

фильтр Z2, усиливается усилителем постоянного тока A3 и подается на детектор АРУ E1, управляющий коэффициентом передачи усилителя ВЧ A1.

При приеме ЧМ сигналов оба канала целесообразно сделать идентичными. Детектор АРУ можно выполнить по обычной схеме на полупроводниковых диодах, но без переходного конденсатора, чтобы система АРУ работала как в режиме биений, т. е. до наступления захвата, так и при захвате, когда в канале слежения за амплитудой имеется только постоянное напряжение (естественно, что переходные конденсаторы должны отсутствовать и в элементах U2 и Z2). На выходе детектора АРУ необходимо включить RC цепочку с постоянной времени порядка 0,05...0,1 с.

Приемник по такой схеме с успехом можно применить и для приема АМ сигналов станций, работающих в диапазонах длинных, средних и коротких волн. В этом случае система ФАПЧ должна быть очень инерционной, с полосой пропускания порядка единиц герц. Частоту среза фильтра Z2 выбирают порядка 3...8 кГц.

Приемник с синхронным детектором может иметь очень высокие параметры при приеме как АМ, так и ЧМ сигналов. В частности, при приеме АМ сигналов, применяя низкочастотный фильтр, можно получить избирательность не хуже, чем в приемниках с электромеханическими и кварцевыми фильтрами. Искажения, связанные с избирательными замираниями сигнала, в таком приемнике полностью отсутствуют, так как напряжение гетеродина на смесителе U2, выполняющее функции восстановленной несущей, значительно больше уровня сигнала. Благодаря тому что уровень сигнала стабилизирован, при приеме ЧМ сигналов в петле ФАПЧ можно применить интегрирующий фильтр с частотой среза, равной верхней модулирующей частоте (15 кГц), и выбрать полосу пропускания шириной 20...30 кГц, что обеспечит высокую избирательность приемника. Небольшой подъем АЧХ на верхних частотах компенсируют RC цепочкой, включенной на выходе детектора. Полосу удержания можно расширить низкочастотной пропорционально-интегрирующей цепочкой.

Система ФАПЧ с линейной характеристикой фильтра. Рассмотрим теперь другую возможность создания ЧМ приемника прямого преобразования с большим диапазоном входных сигналов — оптимизацию характеристик петли ФАПЧ, без применения АРУ или других дополнительных устройств. Анализ характеристик разомкнутой и замкнутой петли ФАПЧ, проведенный в упомянутой выше статье, позволяет сделать вывод, что максимально возможная крутизна среза интегрирующего фильтра петли при глубокой обратной связи равна 20 дБ на декаду, а крутизна характеристики разомкнутой петли составляет при этом 40 дБ на декаду (характеристика 1 на рис. 2). При этом система находится на пределе устойчивости, т. е. высота подъема характеристики замкнутой петли стремится к бесконечности. Однако полоса пропускания, соответствующая точке пересечения линии 1 с горизонтальной осью, при изменении уровня сигнала (перемещении горизонтальной оси) изменяется сравнительно мало. Минимально возможная крутизна характеристики составляет 20 дБ на декаду, что соответствует системе ФАПЧ без фильтра (характеристика 2). Полоса пропускания изменяется при этом прямо пропорционально уровню сигнала, а избирательность оказывается совершенно недостаточной. Очевидно, что приемник прямого преобразования с такими линейными характеристиками мало пригоден: он неустойчив в работе или обладает малой избирательностью. Формирование изломов на характеристике петли (как в системе ФАПЧ с пропорционально-интегрирующим фильтром) нежелательно, так как при изменении уровня сигнала (при переходе через излом) форма АЧХ замкнутой петли будет значительно изменяться.

Автором этой статьи рассчитаны АЧХ замкнутой петли ФАПЧ с линейной характеристикой разомкнутой петли, занимающей промежуточное положение между линиями 1 и 2, хотя такие характеристики и не могут быть получены при использовании одиночного RC звена. Характеристика 3 на рис. 2 имеет крутизну 34 дБ на декаду, а характеристика 4 — 30 дБ на декаду. Соответственно характеристика фильтра петли должна иметь крутизну 14 и 10 дБ на декаду. Фазовый сдвиг фильтра с линейной характеристикой составляет — 90° на каждые 20 дБ на декаду крутизны. Для характеристик 1, 2, 3 и 4 фазовый сдвиг в петле составляет соответственно — 180 (при этом происходит потеря устойчивости), —90, —153 и —135°. Запас устойчивости по фазе для характеристик 3 и 4 составляет 27 и 45°. Следовательно, системы с такими характеристиками устойчивы.

Полученные расчетом зависимости $K_п$ от отношения $f/f_в$ для замкнутой петли с линейными характеристиками 3 и 4 приведены на рис. 3. При изменении уровня сигнала форма этих характеристик не изменяется, увеличивается лишь полоса пропускания. Подъем высших частот составляет 7 дБ для кривой со спадом 34 дБ на декаду и лишь 2,2 дБ для кривой со спадом 30 дБ на декаду. Избирательность системы ФАПЧ с такими характеристиками хуже, чем системы с интегрирующим фильтром, но значительно лучше, чем у системы без фильтра или с пропорционально-интегрирующим фильтром.

Синтез фильтра с линейным срезом. Фильтр с крутизной среза 10...14 дБ на декаду можно получить, применяя каскадное соединение пропорционально-интегрирующих цепочек (рис. 4, *а*), параметры которых подобраны так, чтобы образовать «лестничную» характеристику с нужной крутизной (рис. 5). Коэффициент *m* выбирают больше, чем шаг последовательности ($f_{c1}/f_{c2}=f_{c2}/f_{c3}=$ $=...$), причем так, чтобы наклонные участки АЧХ чередовались с горизонтальными. Подбирая значение *m*, можно получить характеристики с любой крутизной от 0 до 20 дБ на декаду. Число элементов фильтра можно уменьшить, объединив последовательные резисторы и изменив сопротивления параллельных (рис. 4, *б*). Включив параллельные элементы R1C1 и т. д. в цепь обратной связи операционного усилителя с коэффициентом усиления напряжения K_0, можно во столько же раз уменьшить их номиналы. Реальная характеристика фильтра при не слишком большом шаге резких изломов иметь не будет, поскольку RC звенья создают плавную, «скругленную» характеристику.

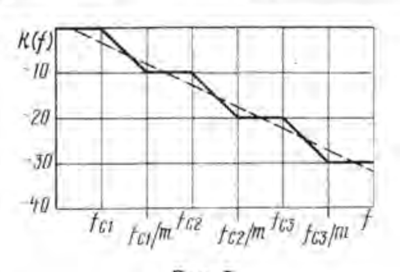


Рис. 5

Пример практической схемы детектора. Характеристика детектора с лестничным фильтром, ап-

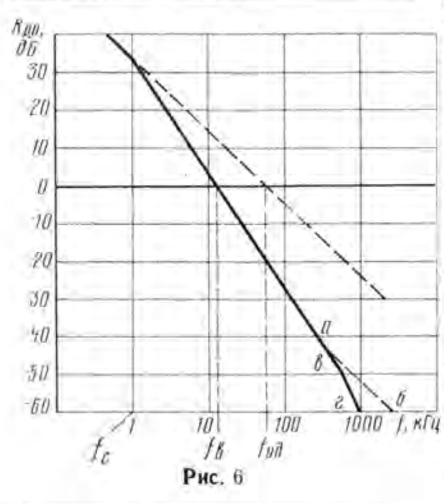


Рис. 6

проксимирующим линейный фильтр с крутизной 30 дБ на декаду, приведена на рис. 6. Частота среза первого звена фильтра выбрана равной 1 кГц из условия получения полосы пропускания 12,5 кГц и полосы удержания 50 кГц при минимальном сигнале, уровень которого принят за нулевой. Линейная характеристика фильтра аппроксимирована тремя ступеньками с $m=0,3$ и десятикратным шагом по частоте, что обеспечивает протяженность характеристики 60 дБ (1000 раз) по частоте и 90 дБ по амплитуде. На частотах выше 300 кГц характеристика фильтра имеет пологий участок *а — б*, необходимый для компенсации влияния паразитных элементов усилителя, фазового детектора и цепи управления, увеличивающих крутизну характеристики в этой области (участок *в — г*). В зависимости от параметров паразитных элементов диапазон допустимых входных сигналов устройства с такой характеристикой может достигать 60 дБ и более. (Для приема стереофонических передач уровень сигнала должен быть увеличен на 18 дБ; при этом полоса пропускания составит 50 кГц, а полоса удержания 400 кГц.)

Приняв полосу удержания $f_{уд}$ равной девиации частоты ЧМ сигнала (0,05 МГц), коэффициент передачи фазового детектора $K_д=0,35$, коэффициент усиления УПТ $K_0=700$ (наименьшее по ТУ значение для микросхемы К1УТ401А) и крутизну характеристики управляющего элемента $q=1$ МГц/В, чувствительность детектора для монофонического сигнала можно вычислить по формуле

$U_c=f_{уд}/(K_д K_0 q)=0,05/(0,35\cdot 700\cdot 1)=200$ мкВ.

Максимально допустимый уровень входного сигнала получается более чем достаточным — порядка 100 мВ. Для таких уровней сигнала становится реальным проектирование усилителя ВЧ, охваченного собственной системой АРУ. Разумеется, усилитель ВЧ в этом случае должен быть перестраиваемым. Чтобы получить полосу пропускания усилителя не более 0,7...1 МГц, добротность его контуров должна быть не менее 70...100. Полосу удержания системы при больших уровнях сигнала можно ограничить, включив между выходом усилителя постоянного тока и варикапом двусторонний диодный ограничитель с уровнем ограничения 0,5...1 В. При точной настройке ограничитель действовать не будет, так как сигнал звуковой частоты на выходе детектора, равный $\Delta f/q$, не превышает 0,05 В. При расстройке на 0,5...1 МГц ограничитель вызовет срыв слежения.

Принципиальная схема детектора УКВ ЧМ приемника прямого преобразования приведена на рис. 7. Сигнал от антенны или с выхода усилителя ВЧ поступает на широкополосный контур *L1C1*, настроенный на среднюю частоту диапазона 66...73 МГц, и далее на смеситель, выполненный на встречно-параллельно включенных диодах *V1*, *V2*. Напряжение гетеродина частотой 33...36,5 МГц подводится от катушки связи *L3* через конденсаторы *C2*, *C3*. Подстроечный резистор *R1* служит для балансировки операционного усилителя. В детекторе применена микросхема (операционный усилитель) К1УТ401А. Лестничный фильтр, образованный резистором *R3* и цепочками *R5C8*, *R6C9*, *R7C10*, включен в цепь обратной связи усилителя. Гетеродин выполнен на транзисторе *V3*. Варикапы *V4* и *V5* служат соответственно для настройки и подстройки гетеродина управляющим сигналом петли ФАПЧ. На выходе детектора включена цепочка *R10C13* стандартной коррекции предыскажений. Катушки *L1* и *L2* содержат соответственно 5 и 8 витков (с отводами от 2-го витка) провода ПЭЛ 0,8 на каркасах диаметром 8 мм и подстраиваются сердечниками СЦР-1 из карбонильного железа. Катушка *L3* содержит 2 витка провода ПЭЛШО 0,2 и намотана поверх катушки *L2*.

Налаживание детектора сводится к настройке резонансных контуров и балансировке усилителя постоянного тока резистором *R1*. Следует также установить оптимальную связь гетеродина со смесителем, подобрав конденсаторы *C2* и *C3* или число витков катушки *L3*. Обратная связь в гетеродине должна быть минимально необходимой для возбуждения колебаний; требуемую ее глубину устанавливают, перемещая отвод катушки *L2* ближе к концу, соединенному с общим проводом. Это уменьшает вторую гармонику в сигнале гетеродина и, как следствие, уменьшает разбалансировку УПТ при перестройке гетеродина по диапазону.

Результаты испытаний приемника с описанным детектором полностью подтвердили расчетные значения параметров. Без подбора элементов фильтра приемник работал абсолютно устойчиво при различных уровнях сигнала и обеспечивал высокое качество звучания. Избирательность приемника оказалась достаточной для того, чтобы в условиях Москвы помехи от соседних по частоте станций полностью отсутствовали.

г. Москва

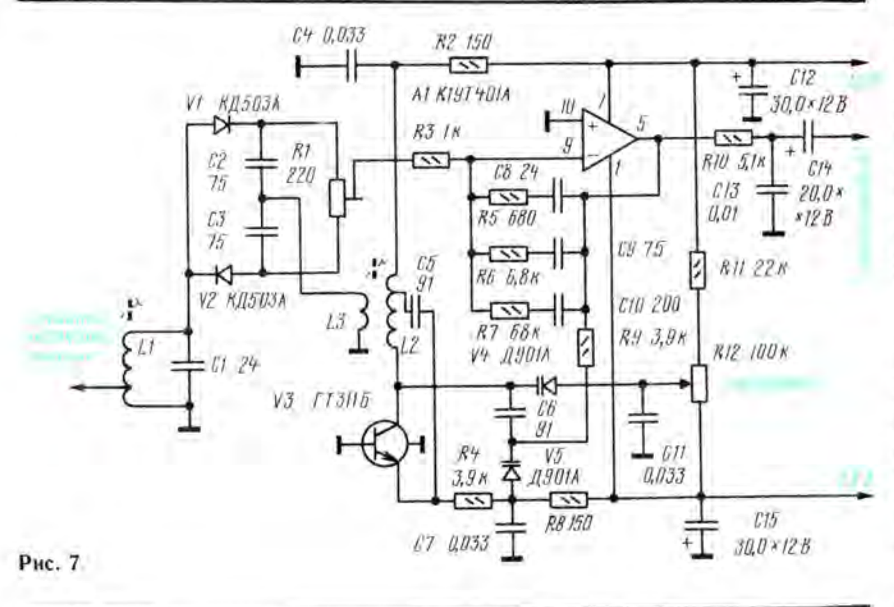


Рис. 7



ТЕЛЕВИЗОР ОТОБРАЖАЕТ ИНФОРМАЦИЮ

В. БАРАНОВ, В. ХОЛОПЦЕВ

Графогенератор* формирует на экране телевизора различного рода фигуры, рисунки, графики и т. п.

Цифровой синхрогенератор, рассмотренный в предыдущей статье, как бы создает на растре дискретную сетку, т. е. разбивает все поле экрана на 104×115 элементов разложения, причем местоположение каждого элемента определяется состоянием счетчиков по горизонтали и по вертикали.

При расположении оси *X* вдоль строк растра, а оси *Y* — перпендикулярно к ним, для формирования простых геометрических фигур можно использовать устройства, структурные схемы которых приведены на рис. 1 3-й с. вкладки.

Так, например, для получения точки *а* (элемента разложения) с координатами *X=m* и *Y=n* (рис. 1, *а* вкладки) необходимы два дешифратора, рис. 1, *б*. Первый (*D1*) должен формировать импульс в момент прихода на счетчик по горизонтали импульса *m* тактовой частоты, а второй (*D2*) — в момент прихода на счетчик по вертикали импульса *n* частоты $2F_{стр}/5$. Полученные от дешифраторов сигналы поступают на устройство совпадения *D3*, на выходе которого формируется видеосигнал точки с заданными координатами.

Чтобы отобразить на экране отрезок линии *с*, например вертикальный (рис. 1, *а* вкладки), необходимы дешифраторы (рис. 1, *в* вкладки) на «*m*», «*n*» и «*n+к*». Последние два определяют координаты начала и конца линии.

При появлении в счетчике по горизонтали каждого *m*-го тактового импульса на выходе дешифратора *D1* на «*m*» формируется импульс, который поступает на устройство совпадения *D5*. Так как триггер *D4* находится в нулевом состоянии, то на выходе устройства совпадения импульсы отсутствуют. Когда на счетчик по вертикали воздействует *n*-й импульс, на выходе дешифратора *D2* на «*n*» вырабатывается импульс, устанавливающий триггер *D4* в единичное состояние. В результате на выходе устройства совпадения *D5* в течение каждой строки появляются видеоимпульсы точек с координатой *m*.

При поступлении на счетчик по вертикали *n+к*-го импульса на выходе дешифратора *D3* на «*n+к*» формируется импульс, возвращающий триггер *D4* в исходное состояние. На выходе устройства совпадения *D5* импульсы не возникают.

Чтобы отобразить прямоугольник *в* (рис. 1, *а* вкладки), необходимы еще дешифратор на «*m+l*» и триггер (рис. 1, *г* вкладки), управляемый импульсами *m* и *m+l* счетчика по горизонтали.

Для телеигры «Теннис» схема формирования сигналов разметки поля и вид разметки показаны на рис. 4 в тексте. Дешифраторы *D1* и *D2* выделяют состояния 15 и 120-го счетчика по вертикали, а дешифраторы *D3*—*D5* — состояния 27, 70, 112-го счетчика по горизонтали. Триггер на элементах *D6.2, D6.3* создает сигнал вертикального отрезка линии, а триггер на *D7.1, D7.2* — сигналы горизонтальных отрезков. На выходе смесителя *D9.1* получается видеосигнал разметки всего поля.

Изложенный принцип отображения простых геометрических фигур может быть использован для формирования сложных фигур. Они представляются состоящими из отдельных элементов — точек, линий и прямоугольников различных размеров. Недостатком такого

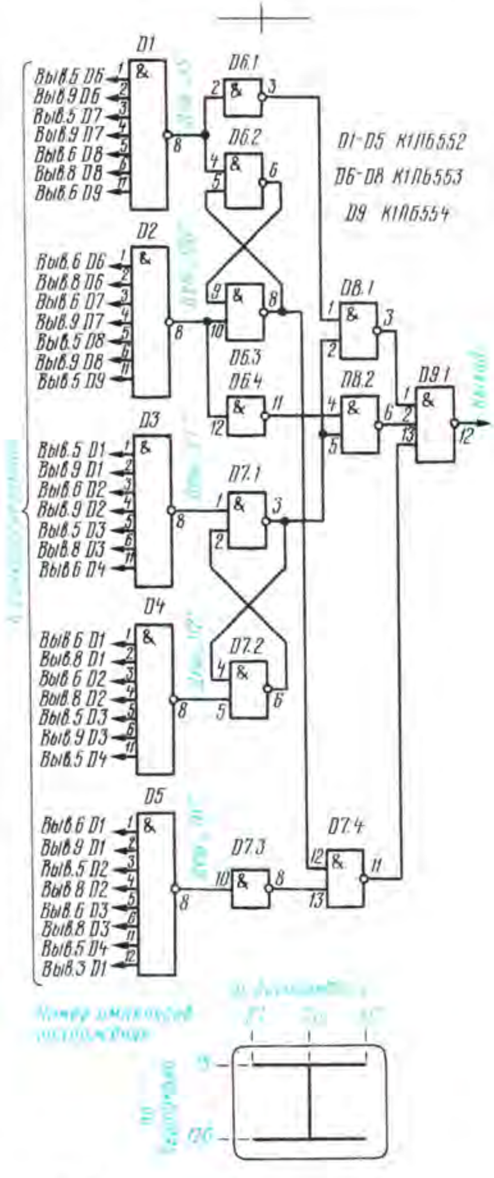


Рис. 4

* Продолжение. Начало см. в «Радио», 1978, № 10, с. 46—48.

способа является то, что для каждого отдельного элемента нужен свой формирователь. Этот способ применим для получения сравнительно несложных фигур.

Для изображения сложных фигур используются графогенераторы, построенные на основе устройств отображения матрицы, в которую могут быть вписаны эти фигуры. Эти устройства преобразуют поступающие на них команды в выходной код в соответствии с программой матрицы. Структурная схема простейшего из них, отображающего фигуры в матрице 2×2, приведена на рис. 2 3-й с. вкладки. Блок

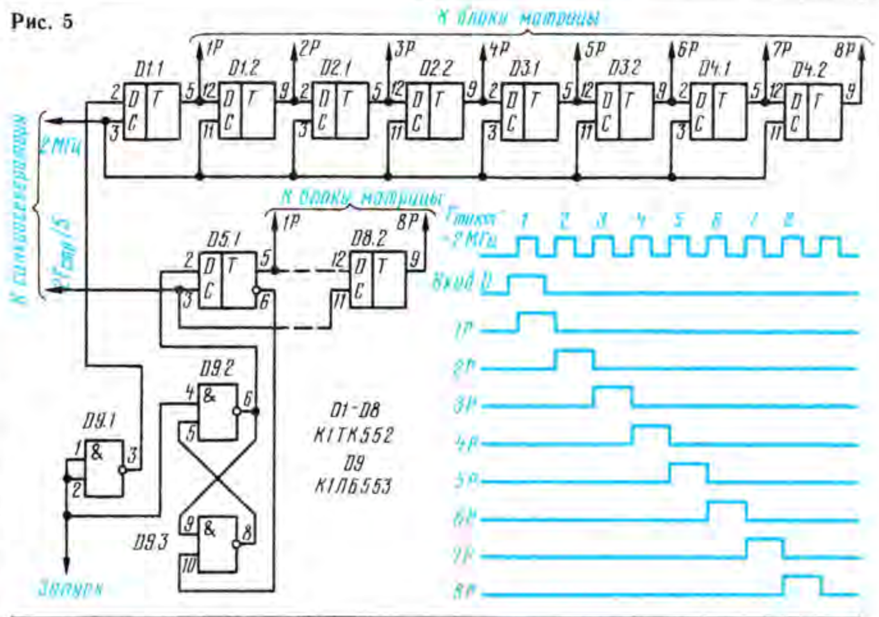


Рис. 5

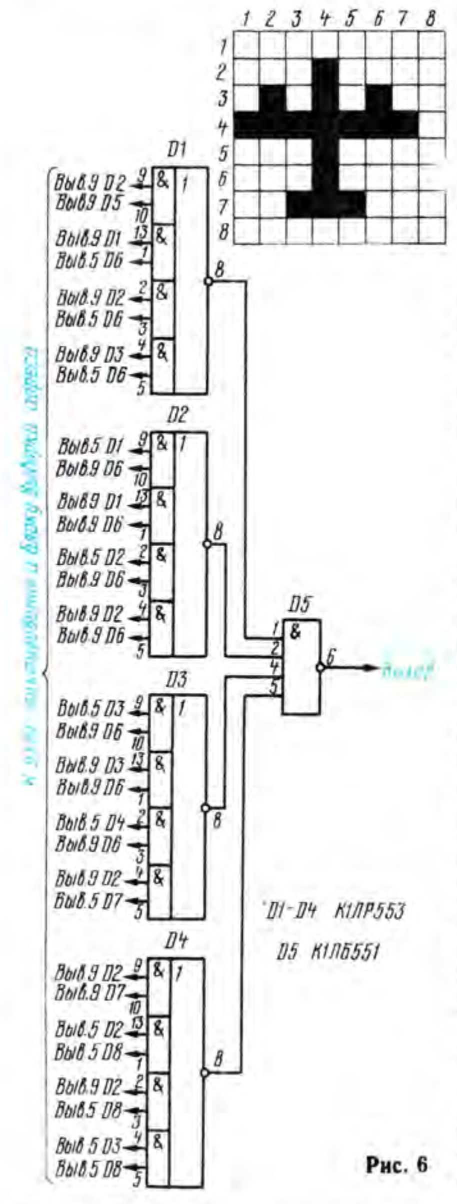


Рис. 6

выборки адреса представляет собой группу дешифраторов, число которых равно числу адресов — входов блока матрицы. Команды, полученные в блоке выборки адреса, воздействуют на вход *1* или *2* блока матрицы. На выходах устройства при показанном, для примера, соединении формируется код соответственно 10 или 01. Этот код параллельный, т. е. информация одновременно присутствует на всех выходах.

Для получения большего числа вариантов кода необходимо устанавливать в узлах блока матрицы (точки соединений) диоды или собрать блок на элементах «И-ИЛИ», как это показано ниже.

В электроннолучевой трубке луч последовательно движется слева направо и сверху вниз. Следовательно, чтобы получить матрицу в определенном месте экрана необходим узел, преобразующий параллельный выходной код устройства отображения матрицы в последовательный код воспроизведения элементов изображения,— узел тактирования. Его принципиальная схема и временные диаграммы изображены на рис. 5 в тексте. На этой же схеме изображен блок выборки адреса на триггерах *D5—D8*.

Хорошие результаты при изображении различных фигур получаются, если использовать матрицу 8×8. Поэтому узел тактирования и блок выборки адреса имеют по восемь разрядов. Узел тактирования и блок выборки представляют собой сдвиговые регистры.

При подаче на вход *D* триггера *D1.1* логической «1» происходит ее запись при приходе первого тактового импульса (см. диаграмму). Второй импульс переписывает информацию из триггера *D1.1* в триггер *D1.2* и т. д. Таким образом, при восьмиразрядном сдвиговом регистре полный сдвиг информации происходит за 8 тактовых импульсов.

В отличие от узла тактирования блоком выборки адреса управляют импульсы частотой $2F_{стр}/5$.

На рис. 6 в тексте, для примера, показана принципиальная схема блока матрицы 8×8 для отображения самолета и сама матрица с вписанным в нее самолетом. При рассмотрении матрицы с самолетом, видно, что для его изображения на экране телевизора необходимо заставить светиться 16 элементов разложения, следовательно, блок матрицы может быть построен на 16 логических элементах «И». На один вход элементов микросхем *D1—D4* подают команды с блока выборки адреса, а на другой — импульсы с узла тактирования. На выходе элемента *D5* формируются видеоимпульсы изображения самолета.

В приведенном примере блок матрицы работает как запоминающее устройство (ЗУ), хранящее программу воспроизведения фигуры. Увеличивая емкость ЗУ, можно получить изображения большого числа фигур любой сложности.

Одной из форм использования телевизионных устройств отображения информации (УОИ) является реализация контролирующих систем. Так, при

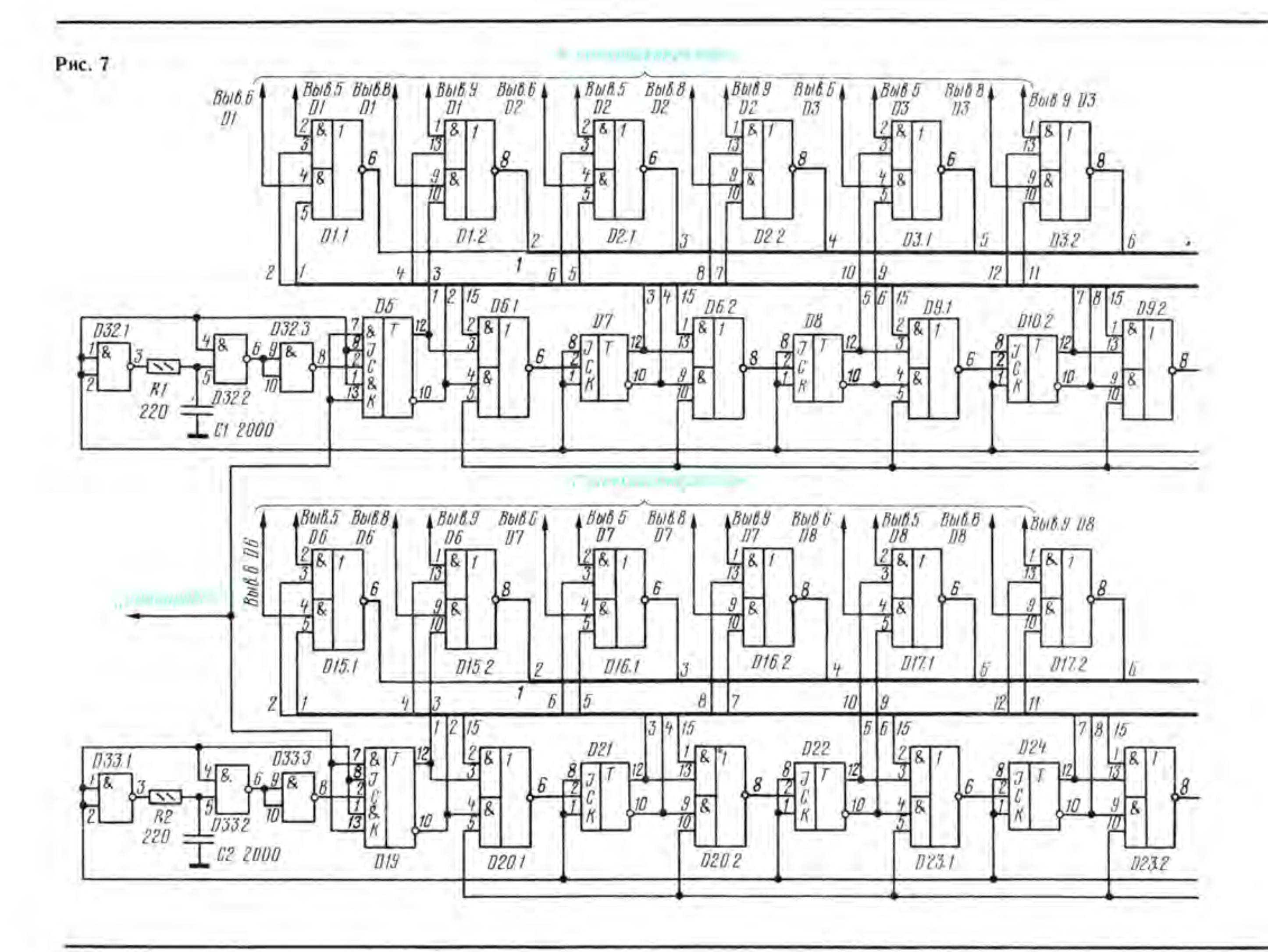


Рис. 7

шкальном методе контроля на экране телевизора формируется изображение шкалы, вдоль которой перемещается отметка — светящаяся точка. Ее положение соответствует значению параметра. Особенно удобно в таких системах контроля отображать изменение параметра контролируемого процесса или объекта, если этот параметр характеризуется двумя или более составляющими величинами, например, полная мощность, состоящая из активной и реактивной или координаты местоположения объекта и т. п. Если значения активной составляющей мощности отсчитывать по оси X, а реактивной по оси Y, то отметка, характеризующая полную мощность, будет перемещаться в системе двух координат.

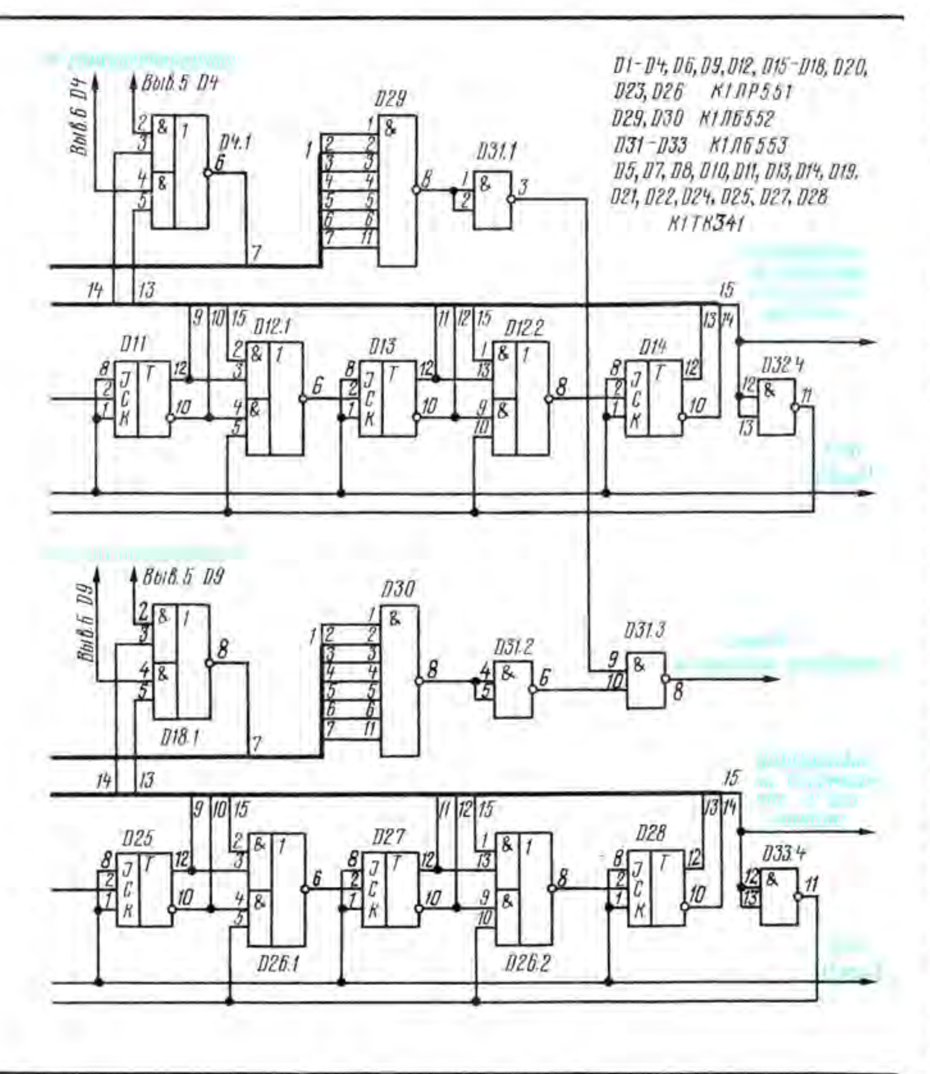
Структурная схема формирователя отметки, перемещающейся в системе двух координат, приведена на рис. 3 3-й с. вкладки.

Поступающая информация разделяется на составляющие, преобразуется в цифровой код и записывается в буферный регистр. Во время действия кадровых гасящих импульсов (КГИ) информация из буферного регистра переписывается в регистры памяти. Счетчик по строкам синхрогенератора подсчитывает число тактовых импульсов от начала строки. При совпадении состояния счетчика и регистра памяти одной составляющей информации устройство сравнения вырабатывает импульс, определяющий координату X отметки. Аналогично счетчик по вертикали синхрогенератора подсчитывает число строк от начала кадра. При совпадении состояния счетчика и регистра памяти другой составляющей информации устройство сравнения вырабатывает импульс, определяющий координату Y отметки.

Полученные импульсы поступают на устройство совпадения, на выходе которого формируется видеосигнал отметки с координатами X и Y. Всякое изменение контролируемого параметра вызывает смещение отметки вдоль соответствующих координат.

Принципиальная схема формирователя перемещающейся отметки изображена на рис. 7 в тексте. В качестве регистров памяти в формирователе используются реверсивные счетчики. Направление счета таких счетчиков можно изменять с прямого, когда приход каждого управляющего импульса увеличивает состояние счетчиков на единицу, на обратный, когда приход каждого импульса уменьшает состояние счетчика на единицу и наоборот. Причем состояние счетчиков изменяется во время КГИ, в результате чего отметка перемещается плавно, без скачков.

Импульсы, управляющие счетчиками, могут следовать с частотой $F_{упр} = F_{кадр}/n$, где $F_{кадр} = 50$ Гц, а $n = 1$,



2, 3... В данном случае в качестве управляющих импульсов используются КГИ. Изменяя частоту управляющих импульсов, можно получать различные скорости перемещения отметки по экрану.

Через элементы *D6, D9, D12, D32* и *D20, D23, D26, D33* управляют работой счетчиков.

Сравнивающие устройства собраны по схеме поразрядного сравнения на микросхемах *D1—D3* и элементе *D4.1*, микросхемах *D15—D17* и элементе *D18.1*. На выходе каждого элемента, например *D1.1*, при совпадении состояний соответствующего разряда счетчика на 128 (триггер *D1.1*) и реверсивного счетчика (триггер *D5*) вырабатывается импульс. С выходов устройств поразрядного сравнения импульсы поступают на устройство совпадения (микросхемы *D29—D31*). На выходах микросхем *D29* и *D30* будут появляться импульсы при равенстве состояний счетчиков на 128 и на 125 с состояниями реверсивных счетчиков. На выходе устройства совпадения импульс, который будет формировать отметку на экране, возникнет лишь при одновременном поступлении импульсов, снимаемых с микросхем *D29* и *D30*, на входы элемента *D31.3*.

Чтобы отметка перемещалась вдоль какой-то одной координаты (*X* или *Y*), достаточно заменить один из регистров памяти дешифратором, определяющим положение отметки на другой координате.

Применив *n* регистров памяти и такое же число дешифраторов, можно получить на экране *n* отметок, независимо перемещающихся вдоль выбранной координаты.

При построении телеигр отметка может служить условным изображением мяча, но можно импульсом устройства совпадения запускать устройство отображения матрицы. Так, при подаче импульса на вход *Запуск* узла тактирования и блока выборки адреса (рис. 5) и при использовании блока матрицы, программа которого показана на рис. 6, будет формироваться самолет, перемещающийся по всему экрану.

* * *

Знакогенератор рисует на экране телевизора буквы и цифры. Принципы работы знакогенератора и графогенератора во многом сходны, а различия обусловлены лишь своеобразием работы. Для формирования букв и цифр используют стандартные матрицы 3×5, 5×7 или 7×9.

Рассмотрим наиболее простой пример формирования десяти арабских цифр знакогенератором на основе применения устройства отображения матрицы 3×5 (рис. 8, *а* в тексте). Формат 3×5 является минимальным для получения разборчивого изображения цифр. Конфигурация цифр показана на рис. 8, *б*. Из конфигурации цифр видно, что правая вертикальная линия (элементы *3, 6, 9, 12, 15* матрицы) участвует в формировании цифр 0, 1, 3, 4, 7—9, элементы разложения матрицы *5* и *11* (рис. 8, *а*) не используются, а элементы *3, 9, 15*, наоборот входят в изображения всех цифр. На рис. 8, *в* приведена принципиальная схема знакогенератора цифр, построенного по принципу построения графогенератора с учетом указанных особенностей конфигурации цифр. Узел тактирования и блок выборки адреса являются общими как для знакогенератора, так и для графогенератора.

На входы *1 разряд — 4 разряд* знакогенератора поступают инверсные уровни с выходов триггеров счетчика на 10. Для работы знакогенератора необходимо, чтобы счетчик работал в коде *1—2—4—8*.

В зависимости от уровней, поступающих с десятичного счетчика, на выходах элементов *D2.1, D3.1, D3.2, D4.3* и микросхем *D5, D6* вырабатывается десятиразрядный параллельный код. Формирователь на элементах *D2.2, D3.3, D4.1, D4.2, D4.4, D8.1* и микросхемах *D7, D9* преобразует полученный параллельный код в последовательный код воспроизведения элементов разложения матрицы. Управляет этим формирователем узел тактирования. Элемент *D4.2* обеспечивает постоянное горение элементов разложения *3, 9* и *15* матрицы, а остальные элементы формирователя формируют элементы разложения *1, 2, 4, 6—8, 10, 12—14* матрицы. Элементы *D8.2, D8.3* и микросхема *D10* группируют полученные сигналы на 5 групп соответственно строкам матрицы (рис. 8, *а*). Вывод сигналов групп матрицы поочередно, строка за строкой, происходит через микросхемы

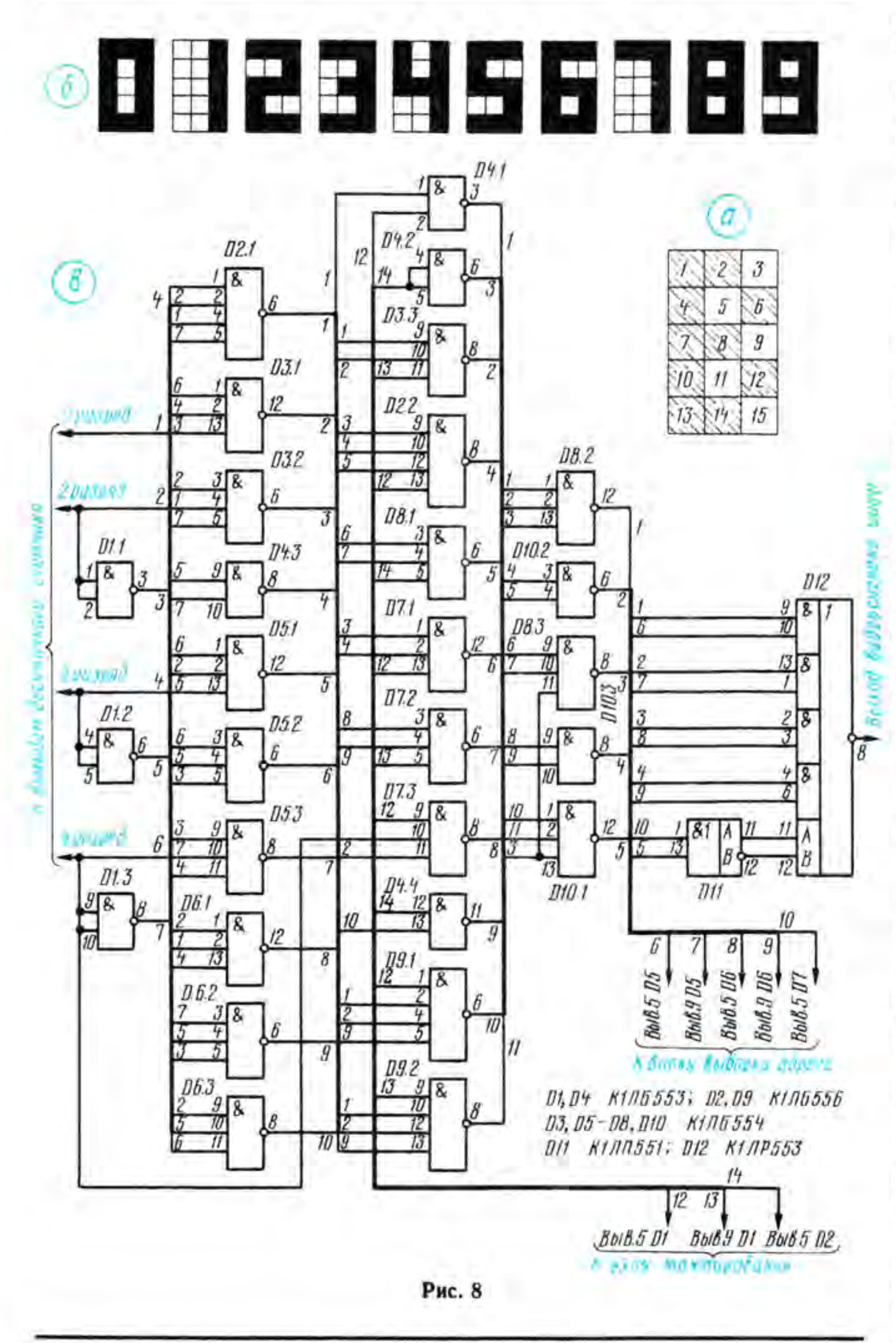


Рис. 8

D11 и *D12* при подаче управляющих импульсов с блока выборки адреса. На выходе элемента *D12* формируются видеоимпульсы воспроизведения цифр.

При отображении множества чисел и текстов на экране знакогенератор строится на основе постоянного запоминающего устройства (ПЗУ), в котором хранятся коды, обеспечивающие воспроизведение всех знаков. Матрица имеет формат 5×7 или 7×9.

Структурная схема формирования текстовой информации на экране телевизора (дисплея) изображена на рис. 4 3-й с. вкладки. Устройство состоит из 4 основных узлов: клавиатуры, оперативного запоминающего устройства (ОЗУ), устройства управления ОЗУ и знакогенератора на основе ПЗУ.

Клавиатура включает в себя устройство кодирования. При нажатии на одну из клавиш на выходе кодирующего устройства формируется код соответствующего знака. Общепринятым является семиразрядный код, которым может быть отражена информация о $2^7=128$ знаках (алфавит, цифры, знаки препинания и т. д.).

Полученный код через буферный регистр (7 бит) поступает на вход ОЗУ и на устройство управления ОЗУ. Запись информации в ОЗУ происходит по адресам (1—1000), определяемым состоянием счетчиков на 40 (по горизонтали) и на 25 (по вертикали) устройства управления. Сдвиговый регистр на входе устройства управления формирует горизонтальный размер элемента разложения текста. Устройство управления обеспечивает отображение 25 строк текста по 40 знаков в каждой.

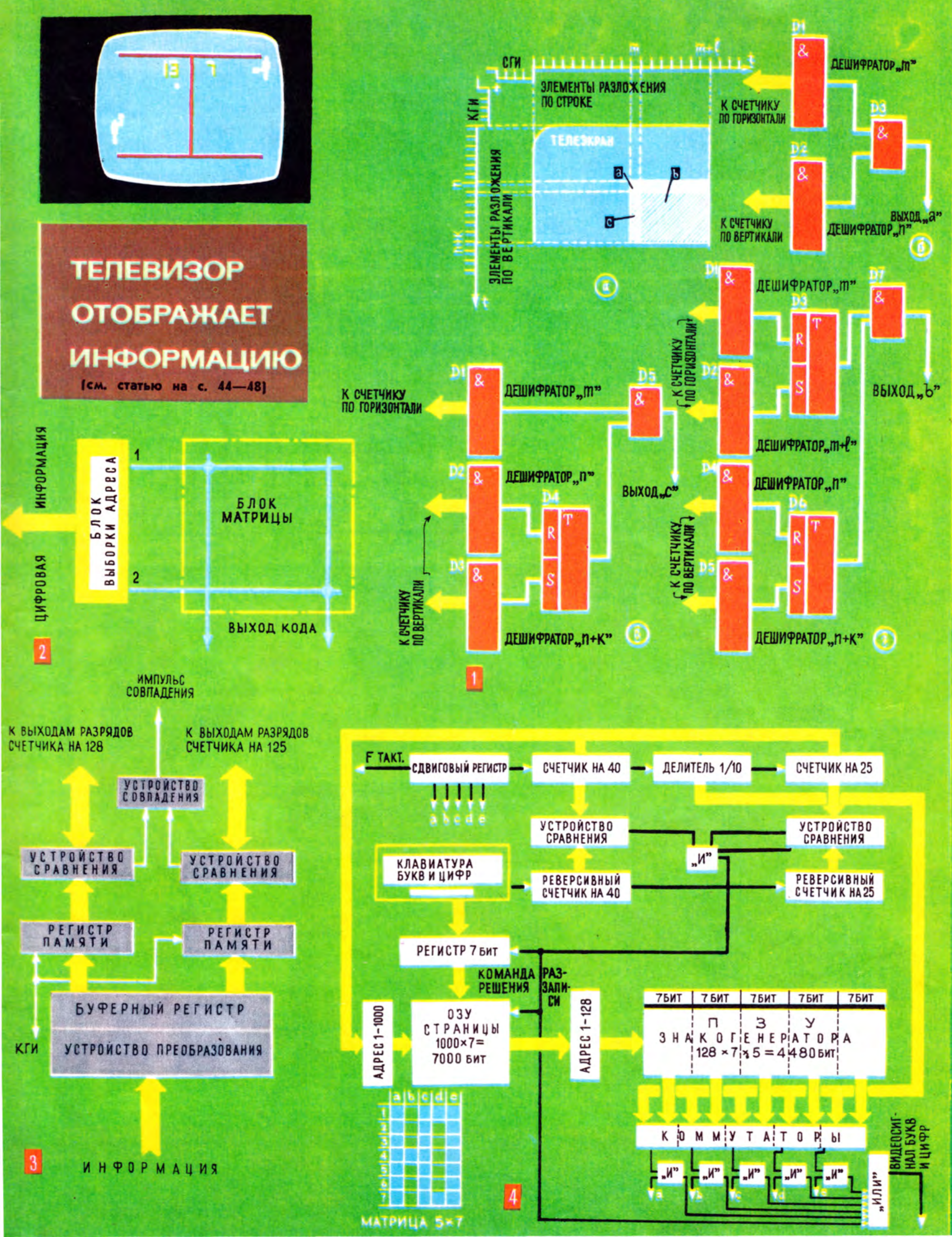
Местоположение каждого знака определяется состояниями реверсивных счетчиков на 40 и на 25. При его совпадении с состоянием счетчиков на 40 и на 25 (элемент «И») происходит запись в ОЗУ кода буквы или цифры, поступающей с клавиатуры. Емкость ОЗУ определяется как произведение числа воспроизводимых на экране знаков (40×25=1000) на число разрядов кода каждого знака (7) и составляет 7000 бит (единиц информации).

Поскольку в течение кадра счетчики на 40 и на 25 последовательно проходят все состояния от нулевого до максимального, то на выходе дешифратора адреса (1—1000) будут последовательно появляться команды выборки записанных семиразрядных кодов из ячеек памяти от 1-й до 1000-й.

Считываемый из ОЗУ код поступает на дешифратор адреса ПЗУ (1—128). В соответствии с этим кодом на выходе ПЗУ выдается параллельный код воспроизведения знаков. Для преобразования его в последовательный включены коммутаторы, которые управляются импульсами от счетчика-дешифратора $^1/_{10}$, выбирающими строки воспроизведения матрицы, и элементы «И», управляемые импульсами входного сдвигового регистра и формирующие видеосигналы элементов разложения матрицы. На выходе устройства вырабатываются видеоимпульсы знаков.

Полученные видеоимпульсы могут быть непосредственно использованы для получения черно-белого изображения. О получении цветных изображений будет рассказано в следующей статье.

(Окончание следует)


ТЕЛЕВИЗОР ОТОБРАЖАЕТ ИНФОРМАЦИЮ
(см. статью на с. 44—48)
СГИ
КГИ
ЭЛЕМЕНТЫ РАЗЛОЖЕНИЯ ПО СТРОКЕ
ЭЛЕМЕНТЫ РАЗЛОЖЕНИЯ ПО ВЕРТИКАЛИ
ТЕЛЕЭКРАН
К СЧЕТЧИКУ ПО ГОРИЗОНТАЛИ
К СЧЕТЧИКУ ПО ВЕРТИКАЛИ
ДЕШИФРАТОР „m"
ДЕШИФРАТОР „n"
ДЕШИФРАТОР „m+ℓ"
ДЕШИФРАТОР „n+K"
ВЫХОД „a"
ВЫХОД „b"
ВЫХОД „c"
ЦИФРОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ
БЛОК ВЫБОРКИ АДРЕСА
БЛОК МАТРИЦЫ
ВЫХОД КОДА
ИМПУЛЬС СОВПАДЕНИЯ
К ВЫХОДАМ РАЗРЯДОВ СЧЕТЧИКА НА 128
К ВЫХОДАМ РАЗРЯДОВ СЧЕТЧИКА НА 125
УСТРОЙСТВО СОВПАДЕНИЯ
УСТРОЙСТВО СРАВНЕНИЯ
РЕГИСТР ПАМЯТИ
БУФЕРНЫЙ РЕГИСТР
УСТРОЙСТВО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИЯ
F ТАКТ.
СДВИГОВЫЙ РЕГИСТР
СЧЕТЧИК НА 40
ДЕЛИТЕЛЬ 1/10
СЧЕТЧИК НА 25
КЛАВИАТУРА БУКВ И ЦИФР
РЕВЕРСИВНЫЙ СЧЕТЧИК НА 40
РЕВЕРСИВНЫЙ СЧЕТЧИК НА 25
„И"
РЕГИСТР 7 БИТ
КОМАНДА РЕШЕНИЯ
РАЗЗАПИСИ
АДРЕС 1-1000
ОЗУ СТРАНИЦЫ 1000×7= 7000 БИТ
АДРЕС 1-128
ПЗУ ЗНАКОГЕНЕРАТОРА 128×7×5=4480 БИТ
КОММУТАТОРЫ
„ИЛИ"
ВИДЕОСИГНАЛ БУКВ И ЦИФР
МАТРИЦА 5×7



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

Принципиальная схема электронного электроскопа

Внешний вид прибора

Расположение деталей на панели

В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ:

● электроскоп с индикацией знака заряда ● автоматические переключатели елочных гирлянд ● модернизированный «электронный гимнаст» ● фестиваль радиолюбительских кружков в Туле ● игровой автомат на электромагнитных реле



ЭЛЕКТРОСКОП НА ПОЛЕВОМ ТРАНЗИСТОРЕ

Н. СЕГЕДА

При изучении на уроках физики материала об электрических зарядах удобно пользоваться предлагаемым демонстрационным прибором, непосредственно показывающим знак электростатического заряда тела.

Прибор (см. схему на 4-й с. вкладки) состоит из моста постоянного тока, плечами которого служат канал полевого транзистора *V3* и резисторы *R3—R6* (переменным резистором *R5* балансируют мост), поляризованного реле *K1* и индикатора на лампах накаливания *H1* и *H2*, высвечивающих знак заряда исследуемого тела.

Когда заряженное тело прикасают к гнезду *X1* электроскопа, на выводах конденсатора *C1* появляется разность потенциалов, которая прикладывается между затвором и истоком транзистора. Изменяется ток через транзистор, что приводит к разбалансу моста, а значит, появлению тока через обмотку поляризованного реле, включенного в диагональ моста. Направление тока зависит от знака заряда исследуемого тела, поэтому подвижный контакт (якорь) группы контактов *K1.1* реле окажется соединенным либо с левым, по схеме, либо с правым контактом. Загорится соответствующая лампа и высветит «свой» знак (плюс или минус).

Резистор *R1* служит для ограничения зарядного тока конденсатора, а *R2* — для ограничения тока его разряда. Стабилитроны *V1* и *V2* ограничивают напряжение на затворе транзистора и предотвращают пробой транзистора. Чтобы исключить взаимное влияние цепей индикации и усилителя, они питаются от разных источников.

В приборе можно использовать любые транзисторы серии КП302, а также транзистор КП103М (в этом случае придется изменить полярность включения батареи *G1*), стабилитроны КС133А, КС139А, КС147А, КС168А, Д808, Д809, постоянные резисторы МЛТ, ВС, переменный — ППЗ-2, СПЗ-6б, СП-II, конденсатор — МБМ, лампы — на 3,5 В, батареи — 3336Л, выключатель питания — любого типа с двумя секциями. Поляризованное реле — РП-5 (паспорт РС4.522.005, используют обмотку с большим сопротивлением) или другое с нейтральным положением якоря. В качестве гнезд *X1* и *X2* подойдут клеммы.

Конструктивно прибор выполнен в виде небольшого корпуса, на лицевой панели которого расположены выключатель питания, резистор балансировки моста, гнездо *X2*. В верхней части лицевой панели сделан прямоугольный вырез, закрытый снаружи пластиной из матового плексигласа, а с внутренней — пластиной из жести с вырезами в виде знаков «+» и «—». Над вырезами к пластине прикреплены конические рефлекторы с индикаторными лампами.

Детали усилителя смонтированы на плате из изоляционного материала, реле укреплено на кронштейне, батареи помещены в прикрепленный к лицевой панели отсек.

Панель с деталями вставляют в кожух, на верхней стенке которого укреплено (на изоляционной планке, закрывающей вырез в стенке) гнездо *X1* — такая же клемма, что и на лицевой панели. Для соединения клеммы с резистором *R1* на панели установлена пружинящая пластина (например, из латуни), которая касается винта клеммы при вставленной в кожух панели.

Налаживание прибора сводится к балансировке моста. Включив прибор, добиваются вращением движка резистора *R5*, чтобы не горела ни одна лампа. Далее проверяют работу индикатора. Подключают к гнездам источник постоянного тока напряжением 1...10 В. Должна загораться лампа, высвечивающая знак полюса источника, подключенного к гнезду *X1*. Если же загорается другая лампа, следует поменять провода, подходящие к лампам от контактов реле.

Во время демонстрации гнездо *X2* желательно заземлить, а в гнездо *X1* вставить металлический штырь небольшой (200...250 мм) длины или цилиндр Фарадея от школьного электрометра. Прибор располагают лицевой панелью к учащимся, а к штырю подносят предварительно наэлектризованные трением эбонитовую или плексигласовую палочку. Одинаковую чувствительность прибора к знакам зарядов можно установить более точной балансировкой моста переменным резистором.

г. Глухов
Сумской обл.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ГИРЛЯНД

...на электромагнитном реле

Описываемое устройство, принципиальная схема которого приведена на рис. 1, предназначено для получения эффекта «бегущие огни» на новогодней елке. Оно состоит из релейного мультивибратора и релейного триггера со счетным входом.

Релейный мультивибратор выполнен на реле *K1* и работает следующим образом. При включении питания конденсатор *C1* начинает заряжаться через резистор *R1* и диод *V1*. При определенном напряжении на конденсаторе срабатывает реле *K1*, контакты которого *K1.1* замыкают часть цепи заряда. Теперь конденсатор *C1* начинает разряжаться через обмотку реле *K1* (диод *V1* препятствует разряду конденсатора через другие цепи). Когда ток разряда конденсатора достигнет тока отпускания реле; контакты *K1.1* разомкнутся и цикл повторится.

Продолжительность заряда конденсатора зависит от его емкости и сопротивления резистора *R1*, а продолжительность разряда — от емкости конденсатора и сопротивления обмотки реле *K1*. Одинаковую продолжительность заряда и разряда конденсатора, т. е. одинаковую длительность импульсов и пауз мультивибратора можно установить подбором резистора *R1*.

Вторая группа контактов реле *K1* (*K1.2*) используется для управления триггером, собранным на реле *K2* и *K3*. При первоначальном заряде конденсатора обмотки этих реле обесточены. После срабатывания реле *K1* его контакты *K1.2* подключают через замкнутые контакты *K3.1*, обмотку реле *K2* к источнику питания. Реле *K2* срабатывает и самоблокируется контактами *K2.1* через замкнутые контакты *K3.1*.

После отпускания реле *K1* его контакты *K1.2* возвращаются в исходное положение, показанное на схеме, и включают через диод *V3* и замкнутые контакты *K2.1* реле *K3*, которое самоблокируется через контакты *K3.1*, но реле *K2* при этом остается под током, поскольку оно подключено теперь к источнику питания через диод *V2*.

При последующем срабатывании реле *K1* контакты *K1.2* отключают диоды *V2* и *V3* от источника питания. Реле *K2* обесточивается, а реле *K3* остается под током — оно подключено к источнику питания через замкнувшиеся контакты *K1.2* и замкнутые *K3.1*.

Когда реле *K1* вновь отпустит, его контакты *K1.2* отключат реле *K3* от источника питания и устройство возвратится в исходное положение.

В переключателе использованы реле РЭС-22 (паспорт РФ4.500.129), резистор — МЛТ-2, конденсатор — К53-6. Диоды могут быть Д7Ж, Д220 или Д226 с любым индексом. Источником питания может служить батарея общим напряжением 9...10 В или выпрямитель, рассчитанный на такое же напряжение при токе нагрузке до 0,5 А.

С помощью этого переключателя нетрудно получить эффект «бегущие огни», если соединить лампы гирлянд последовательно и расположить их, как показано на рис. 2. Количество ламп в каждой гирлянде определяется их параметрами и напряжением сети.

С. ТЮТЮННИКОВ

г. Харьков

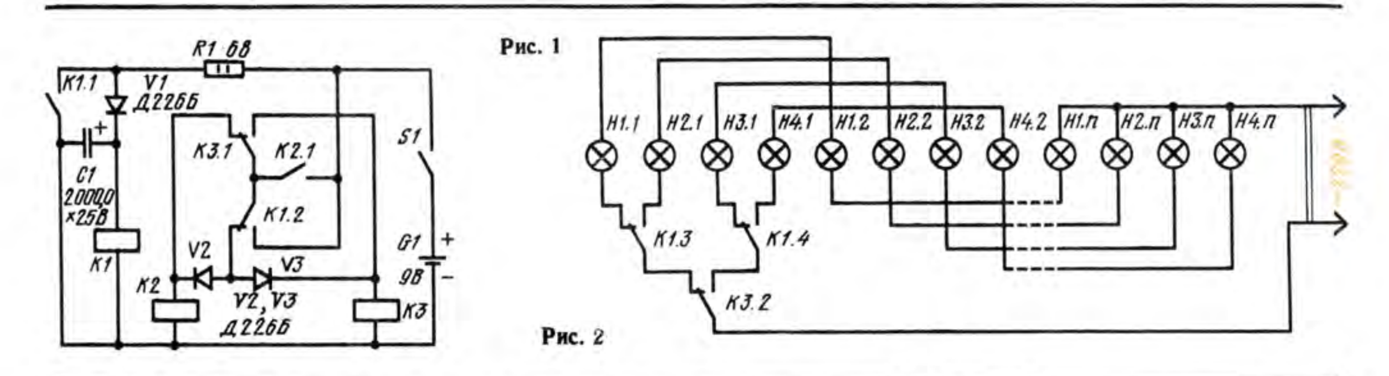


Рис. 1

Рис. 2

...на тринисторах

В переключателях гирлянд все чаще можно встретить тринисторы, пришедшие на смену электромагнитным реле. Тринисторы позволяют не только повысить надежность и долговечность переключающего устройства, но и получать интересные световые эффекты. К примеру, в предлагаемом устройстве, схема которого приведена на рис. 3, яркость свечения гирлянд изменяется плавно от полного выключения до максимальной.

В устройстве используются биения, возникающие между частотой сети и частотой задающего генератора устройства. В этом случае частота плавного изменения яркости гирлянд зависит от разности частот сети и генератора.

Задающий генератор выполнен на транзисторах *V12*, *V15* по схеме несимметричного мультивибратора. Длительность положительных импульсов, снимаемых с нагрузки левого плеча (резистор *R4*) мультивибратора, втрое больше длительности импульсов на нагрузке правого плеча (резистор *R12*). Соотношение длительностей импульсов устанавливают переменным резистором *R9*, а частоту мультивибратора — резисторами *R8* (грубо) и *R7* (плавно).

Импульсы мультивибратора подаются через конденсаторы *C2*, *C3*, *C6*, *C7* на управляющие электроды тринисторов *V8*, *V10*, *V17*, *V19*. Тринисторы включены последовательно с гирляндами (разъемы *X1*—*X4*). Снимаемые



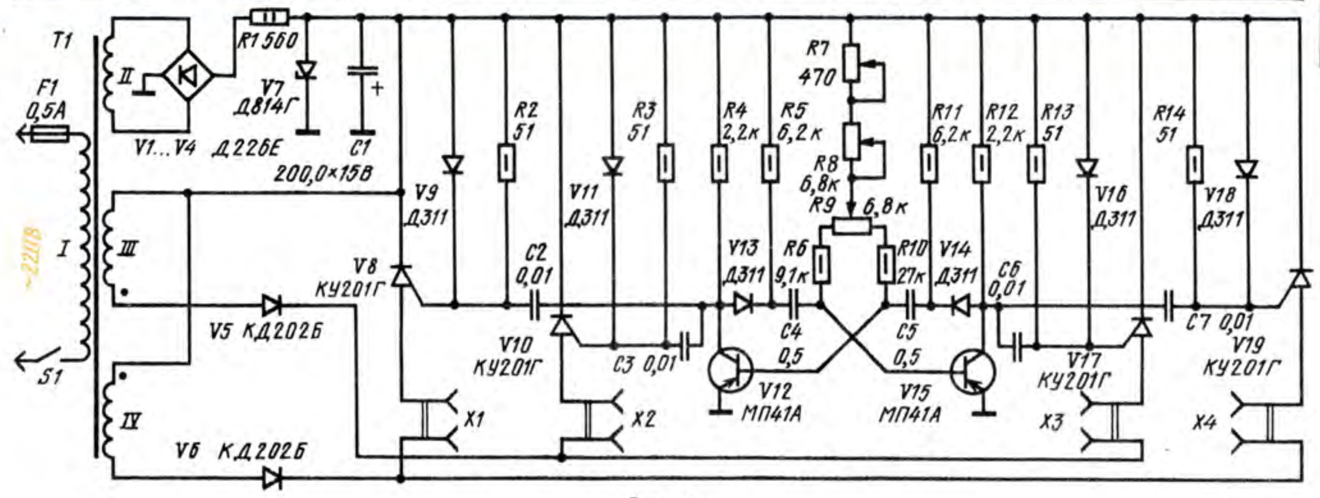


Рис. 3

с мультивибратора импульсы имеют крутой передний фронт (это обеспечивается включением цепочек *V13, R5* и *V14, R11*), необходимый для надежного включения тринисторов. Для защиты управляющих электродов тринисторов от отрицательных импульсов установлены диоды *V9, V11, V16, V18*. А чтобы предупредить самопроизвольное открывание тринисторов при повышении окружающей температуры, включены шунтирующие резисторы *R2, R3, R13, R14*.

Гирлянды и тринисторы питаются попарно от двух однополупериодных выпрямителей, выходные напряжения которых сдвинуты относительно друг друга на 180°. Это также способствует плавному и поочередному переключению гирлянд. Мультивибратор питается от третьего выпрямителя — с параметрической стабилизацией на стабилитроне *V7*.

Переключающее устройство рассчитано на управление гирляндами ламп с общим напряжением 35...40 В и током потребления не более 0,3 А.

Кроме указанных на схеме, можно применить другие маломощные транзисторы структуры *p-n-p* (например, серий МП39—МП42). Переменные резисторы — СП-I, постоянные — МЛТ. Трансформатор питания выполнен на сердечнике УШ26×28, обмотка *I* содержит 1020 витков провода ПЭВ-2 0,25, обмотка *II* — 55 витков ПЭВ-2 0,23, обмотки *III* и *IV* — по 160 витков ПЭВ-2 0,41.

Если при включении устройства будут одновременно загораться и гаснуть по две гирлянды, следует поменять подключение выводов обмотки *III* или *IV*.

В. ВОХМЯНИН

г. Киров

...с мерцающим свечением

В статье «Новогодние гирлянды» («Радио», 1975, № 11, с. 54, 55, 64) рассказывалось о регулирующем устройстве, которое позволяет получить вспышки гирлянды, изменяющиеся как по длительности, так и по яркости. Такими же возможностями обладает и предлагаемое устройство (рис. 4), в котором по сравнению с опубликованным отсутствуют динистор и высоковольтный транзистор (что позволяет питать устройство от сети 220 В без каких-либо ограничений), а также не требуется вспомогательной батареи питания.

Переключатель состоит из тринисторного регулятора

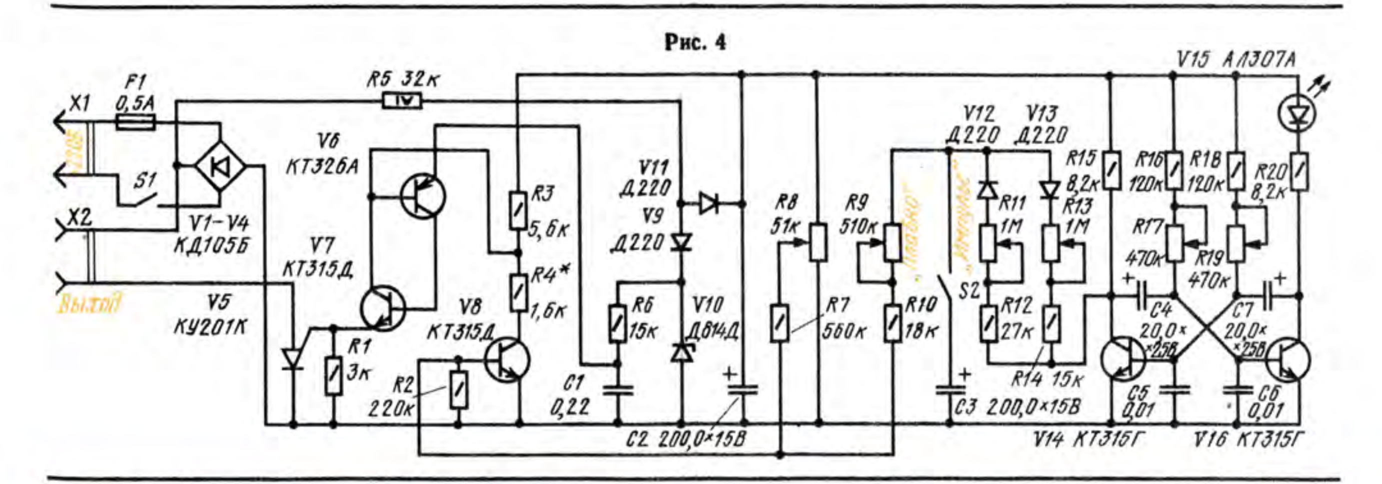


Рис. 4



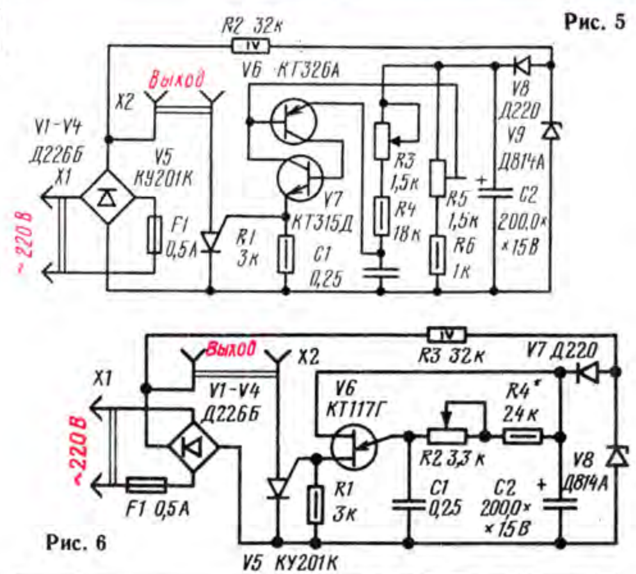


Рис. 5

Рис. 6

мощности, источника управляющего сигнала и вспомогательных цепей.

В регуляторе мощности использован тринистор *V5* и аналог однопереходного транзистора, собранный на транзисторах *V6, V7*. Управление углом открывания тринистора электронное и осуществляется изменением напряжения на базе однопереходного транзистора, которое подается со средней точки делителя с регулируемым коэффициентом деления. Верхнее плечо этого делителя образовано резистором *R3*, нижнее — последовательно соединенными резистором *R4* и транзистором *V8*, с помощью которого и осуществляется управление углом открывания тринистора.

Источником управляющего сигнала является симметричный мультивибратор на транзисторах *V14, V16*. Длительность генерируемых импульсов регулируется переменным резистором *R17*, а длительность паузы — резистором *R19*. Хотя светодиод *V15*, включенный в коллекторную цепь транзистора *V16*, является индикатором состояния мультивибратора и облегчает настройку устройства на желаемый световой эффект, применение его не обязательно.

Импульсы напряжения, снимаемые с коллектора транзистора *V14*, преобразуются интегрирующей цепочкой *R11—R14, V12, V13, C3* в пилообразный управляющий сигнал. Постоянная времени заряда (иначе говоря, скорость заряда) конденсатора *C3* регулируется переменным резистором *R11*. Диоды *V12, V13* обеспечивают независимую регулировку постоянных времени цепей заряда и разряда конденсатора *C3*.

Начальное смещение на базе транзистора *V8* зависит от сопротивления резистора *R7* и положения движка переменного резистора *R8*, которым устанавливают минимальную яркость гирлянды. Цепочка *R6C1* является времязадающей, напряжение на нее подается со стабилитрона *V10*.

При разомкнутом выключателе *S2* импульсы мультивибратора поступают непосредственно на базу транзистора *V8*, и устройство начинает работать как обычный переключатель гирлянд. Устройство работоспособно и при напряжении сети 127 В, но в этом случае нужно уменьшить вдвое сопротивление резистора *R5*. В любом варианте питания применяемые гирлянды должны потреблять ток не более 0,5 А.

Постоянные резисторы — МЛТ, резистор *R5* можно составить из двух последовательно соединенных резисторов МЛТ-2 сопротивлением по 16 кОм. Переменные резисторы — СП-0,4. Конденсаторы *C1, C5, C7* — КМ или МБМ, *C2—C4, C6* — К50-6. Транзисторы *V6, V7* — любые кремниевые соответствующей структуры и с обратным током коллектора не более 0,5 мкА, транзисторы *V8, V14, V16* — любые кремниевые структуры *n-p-n*, *V8* — со статическим коэффициентом передачи тока 30...90, *V14, V16* — 50...100. Вместо диодов Д220 можно применить любые маломощные кремниевые, вместо КД105Б —Д226Б, Д7Ж, вместо стабилитрона Д814Д — любой из серий Д814, Д808—Д813, вместо тринистора КУ201К—КУ201Л, КУ202К—КУ202Н.

При налаживании устройства предварительно отключают от коллектора транзистора *V14* резисторы *R12, R14* и замыкают выводы коллектора и эмиттера транзистора *V8*. Включают устройство и проверяют изменение напряжения на конденсаторе *C3* при замкнутых контактах выключателя *S2*. Длительности нарастания напряжения и промежутка между началом заряда конденсатора должны регулироваться переменными резисторами в диапазоне 2...7 с.

Далее настраивают тринисторный регулятор мощности. К выходному разъему устройства подключают гирлянду (или осветительную лампу мощностью 60...100 Вт) и подбором резистора *R4* добиваются максимальной яркости ее. Для этих же целей можно немного уменьшить сопротивление резистора *R6*. Затем снимают перемычку с выводов коллектора и эмиттера транзистора *V8* и вращением движка резистора *R8* проверяют диапазон изменения яркости гирлянды (или лампы). После этого восстанавливают соединение резисторов *R12, R14* с коллектором транзистора *V14* и настраивают устройство на желаемый режим работы.

Следует помнить, что делать перепайки в устройстве можно только после отключения его от сети.

Схема более простого устройства (но и с несколько ограниченными возможностями) для получения эффекта мерцающей гирлянды приведена на рис. 5. Работа устройства основана на изменении сдвига фаз между началом полупериодов сетевого напряжения и импульсами, поступающими на управляющий электрод тринистора от релаксационного генератора, собранного на аналоге однопереходного транзистора (транзисторы *V6, V7*). Частоту следования импульсов можно устанавливать грубо подстроечным резистором *R5* и плавно — переменным резистором *R3*.

Настройка устройства на желаемый световой эффект проста. Сначала движок подстроечного резистора *R5* устанавливают в верхнее, по схеме, положение, а переменного резистора — в среднее. К устройству подключают гирлянду (или осветительную лампу, как и в предыдущем случае) и включают его в сеть. Перемещая движок подстроечного резистора, устанавливают его примерно в середине участка между режимами плавного зажигания и плавного гашения гирлянды. После этого резистором *R3* можно подобрать желаемый режим работы устройства.

Если у вас окажется однопереходный транзистор, подобное переключающее устройство можно собрать по схеме, приведенной на рис. 6. Налаживание его сводится к подбору резистора *R4*. Для этого движок резистора *R2* устанавливают в среднее положение, а резистор *R4* заменяют двумя последовательно соединенными — постоянным на 5...10 кОм и переменным на 33...47 кОм. Переменным резистором находят середину участка между режимами плавного зажигания и плавного гашения ламп, после чего измеряют получившееся общее сопротивление цепочки и устанавливают в устройство постоянный резистор с таким же сопротивлением.

А. МЕЖЛУМЯН

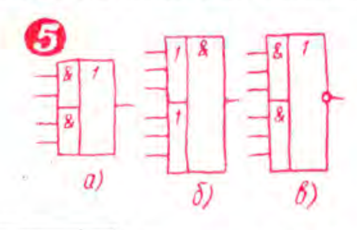
г. Москва



РАДИОСХЕМ

Условные обозначения на схемах устройств цифровой вычислительной техники

Еще более сложно связаны входные и выходные сигналы в комбинированных логических элементах типа «И-ИЛИ», «ИЛИ-И», «И-ИЛИ-НЕ» и т. п. Условные графические обозначения этой группы устройств построены на основе прямоугольника, разделенного на два поля (рис. 5): основное (правое) и вспомогательное (левое). В вспомогательном поле напротив первого (сверху) входа помещают условный знак-метку, символизирующий первую логическую операцию, в основном — знак второй операции. Зная это, нетрудно расшифровать принцип действия, например, комбинационного элемента «И-ИЛИ», изображенного на рис. 5, *а*. Сигнал на выходе такого элемента появляется в том случае, если управляющие



Продолжение. Начало см. в «Радио», 1978, № 10, с. 55.

сигналы поданы одновременно на оба входа одной из групп — верхней или нижней по рисунку. В элементе «ИЛИ-И» (рис. 5, *б*) выходной сигнал вырабатывается лишь при условии, что входные сигналы поданы одновременно на один из входов каждой группы. Условные обозначения элементов «И-ИЛИ-НЕ» и «ИЛИ-И-НЕ» получают из символов только что рассмотренных элементов добавлением знака логического отрицания на выходе (для примера на рис. 5, *в* показан символ элемента «И-ИЛИ-НЕ»).

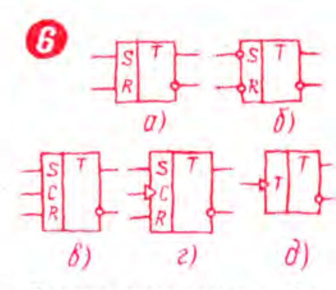
Очень широко в цифровой технике применяются триггеры. Это, как известно, устройства с двумя устойчивыми состояниями, одно из которых соответствует логической «1», другое — логическому «0». Переход триггера из одного состояния в другое происходит под действием управляющих сигналов.

Триггеры делятся на несинхронизируемые (асинхронные) и синхронизируемые (синхронные). Среди последних различают триггеры со статическим управлением (они воспринимают управляющий сигнал все время, пока его состояние — логический «0» или «1» — неизменно) и триггеры с динамическим управлением (воспринимают управляющий сигнал только в те промежутки времени, когда его состояние изменяется).

Наконец, по способу организации логических связей они делятся на триггеры с раздельной установкой состояний «0» и «1» (это так называемые *RS*-триггеры), со счетным входом (*T*-триггеры), универсальные с раздельной установкой состояний «0» и «1» (*JK*-триггеры), триггеры с приемом информации по одному входу (*D*-триггеры), комбинированные триггеры (например, *RST*-, *JKRS*-триггеры) устройства со сложной логикой на входе и т. д.

Основой символов триггеров является прямоугольник, разделенный на основное и вспомогательное поля. В первом помещают букву *T* (триггер), во втором — условные обозначения (метки) входов и логических операций на входе. Условный буквенный код триггеров — буква *D*. Вход триггера для раздельной установки в состояние «1» обозначают латинской буквой *S*, в состояние «0» — буквой *R*. Эти же входы в *JK*-триггере выделяют соответственно буквами *J* и *K*, а счетный вход — буквой *T* (если у триггера только счетный вход, букву не пишут). Вход, используемый для установки устройства как в состояние «0», так и в состояние «1», помечают латинской буквой *D*, вход синхронизации — буквой *C*.

На символе триггера различают два выхода: единичный и нулевой (его выделяют кружком в месте присоединения соответствующего вывода).



С учетом сказанного попробуем определить типы триггеров, символы которых показаны на рис. 6. Первый из них (рис. 6, *а*) имеет два входа с метками *R* и *S*. Следовательно, это асинхронный *RS*-триггер. При подаче сигнала, соответствующего логической «1», на его вход *R* на единичном (верхнем по рисунку) выходе возникает сигнал логического «0», а на нулевом (нижнем) — сигнал логической «1». Если же такой сигнал подать на вход *S*, состояние триггера изменится на противоположное: на единичном выходе появится сигнал логической «1», на нулевом — логического «0». Точно так же работает *RS*-триггер с инверсными входами (рис. 6, *б*), но управляется он сигналами логического «0».

Условное графическое обозначение синхронного *RS*-триггера со статическим управлением (рис. 6, *в*) отличается от рассмотренных наличием дополнительного входа *C*. По существу, это обычный *RS*-триггер с двухвходовыми элементами «И» на входах *R* и *S*. На один из входов каждого элемента подается соответствующий сигнал управления, а два других соединены вместе, и на них поступают синхронизирующие импульсы. Таким образом, перейти из одного устойчивого состояния в другое такой триггер может только в том случае, если управляющий сигнал на соответствующий вход триггера поступит одновременно с синхронизирующим. Более сложно устроен синхронный *RS*-триггер с динамическим управляющим входом, но его символ (рис. 6, *г*) отличается от показанного на рис. 6, *в* только обозначением входа синхронизации: на нем изображен небольшой треугольник — символ прямого динамического входа.

В условном обозначении, изображенном на рис. 6, *д*, нетрудно узнать асинхронный счетный триггер с динамическим входом. Из одного состояния в другое он переходит под действием каждого входного импульса, причем частота следования выходных импульсов оказывается вдвое меньше, чем входных.

По следам наших публикаций

«Электронный гимнаст»

Под таким заголовком в «Радио», 1976, № 8, с. 49 рассказывалось об устройстве забавной игрушки. Наш постоянный читатель В. Киселев из Кзыл-Ординской области модернизировал ее, и игрушка стала компактнее (рис. 1). На верхней стенке корпуса он установил механическую игрушку «гимнаст», одну стойку которой жестко прикрепил к стенке корпуса, а на другую надел насадку из дюралюминия и опустил ее внутрь корпуса. Кроме того, в отверстие насадки вставил отрезок стальной проволоки диаметром 1,5 мм — он является осью, вокруг которой может поворачиваться стойка.

Внутри корпуса конец насадки соединен через Г-образный рычаг с якорем электромагнита. Сам электромагнит подключен к автомату, собранному по приведенной на рис. 2 схеме. На транзисторах *V1*, *V2* собран генератор импульсов, а на транзисторе *V3* — усилитель тока.



Рис. 1

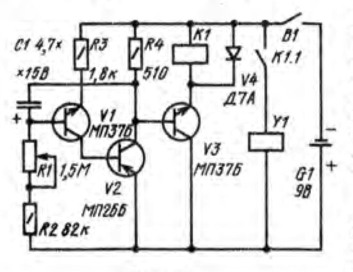


Рис. 2

Когда включено питание, импульсы с генератора поступают на усилитель и периодически срабатывает реле *K1*. Контактами *K1.1* реле подает питание на электромагнит. Сердечник электромагнита втягивается внутрь катушки с частотой, равной частоте импульсов генератора (их устанавливают переменным резистором *R1*). С такой же частотой будет отклоняться и подвижная стойка, каждый раз натягивая нити «гимнаста». Фигурка будет выделывать замысловатые гимнастические упражнения.

Реле может быть РЭС-6 (паспорт РФ0.452.107) или РЭС-64 (паспорт РС4.569.724), электромагнит — любой промышленный или самодельный с напряжением срабатывания не более 8 В и усилием, достаточным для отклонения стойки «гимнаста». В боковой стенке корпуса желательно установить напротив насадки регулировочный винт — тогда вращением его можно подбирать наилучшее натяжение нитей и ход стойки.



ФЕСТИВАЛЬ ТВОРЧЕСТВА

Когда впервые прозвучал в эфире человеческий голос? Почему телевизионное вещание ведется на ультракоротких волнах? Можно ли добиться высококачественного радиорепортажа, находясь в зоне Северного сияния? Почему зимой радиоприем лучше, чем летом, а ночью — лучше, чем днем?

Времени для ответов на подобные вопросы немного — минута. Да и вопросы не были заранее известны командам-участницам олимпиады, проводившейся в Туле на фестивале радиолюбительских кружков. Как в лотерее, из одного барабана извлекали записку с указанием команды, которой предстоит отвечать, а из другого — листок с вопросом. Чтобы уложиться в отведенное время, нужно было не только знать историю отечественной радиотехники, но и разбираться в теоретических вопросах электроники.

Фестиваль проходил в майские дни, когда страна отмечала юбилей изобретения радио. Юные радиолюбители восьми школ и внешкольных организаций города собрались во Дворце культуры комбайностроителей, чтобы продемонстрировать свои знания и умение в области радиолюбительства. А знать и уметь участникам олимпиады нужно было немало. Ведь помимо теоретических конкурсов на ней были и практические.

Вот, например, скоростная сборка. На столе у каждой команды — закрытая коробка, паяльник и монтажный инструмент. По сигналу ведущего команды включают паяльники, вскрывают коробки и извлекают оттуда принципиальную схему, печатную плату и детали устройства, которое предстоит смонтировать.

Здесь особенно нужны сноровка, опыт и согласованность действий всех членов команды, чтобы быстро расставить детали на плате, припаять их выводы к токонесущим проводникам и подключить нагрузку (лампочку от карманного фонаря) и источник питания. Как только лампочка начнет вспыхивать с небольшой частотой (предлагалось смонтировать мультивибратор), члены



Идет скоростная сборка

жюри отмечают время, затраченное на сборку устройства. Чем меньше это время, тем больше очков получает команда. Но скорость — не самое главное для получения высшей оценки. Жюри учитывало и «культуру» монтажа — равномерность размещения деталей, подготовку их выводов к пайке, качество и надежность пайки.

Программа олимпиады насыщена, и вот уже командам предлагается следующее испытание — определить неисправности в устройстве. На столах появляются заранее смонтированные платы генераторов звуковой частоты, в которых умышленно заложены ошибки — изменена полярность включения стабилизирующего диода, базовый резистор смещения подключен не к «минусу», а к «плюсу» питания, база и эмиттер одного из транзисторов соединены вместе и так далее.

У каждой команды, конечно, под руками авометр и

ИГРОВОЙ АВТОМАТ «КТО БЫСТРЕЕ»

Еще в 1965 г. в клубе «Электрон» при тульском комбайновом заводе была разработана (под руководством Л. Д. Пономарева) первая модель спортивно-игрового автомата «Кто быстрее». Первые же демонстрации автомата в школах и пионерских лагерях показали, что он пользуется у ребят огромной популярностью. Кружковцами было собрано немало подобных автоматов, пополнивших школьные игротеки. Но каждый раз, когда в клуб поступала просьба-заявка на изготовление автомата, в конструкцию неизменно вносились изменения.

Сегодня читатели могут познакомиться с новым вариантом автомата, разработанным Андреем Евсеевым и Николаем Сотниковым (в работе также активное участие принимали Андрей Тимофеев и Алексей Ситников). Следует учесть, что автомат питается непосредственно от сети. Поэтому его проводники должны быть изолированы от корпуса прибора, пульта ведущего и планок игроков. Лучше всего, конечно, в целях безопасности питать автомат через разделительный трансформатор.

У кого реакция лучше? Это легко определить с помощью игрового автомата (рис. 1). Каждый из четырех игроков держит в руках небольшую планку с кнопкой. У ведущего (или судьи) находится выносной пульт управления, с которого подается сигнал старта. А пока такого сигнала нет, на панели автомата периодически вспыхивают две лампы.

Но вот ведущий незаметно от игроков нажал кнопку на пульте управления. Сразу же вспыхивает лампа сигнала старта. Теперь все зависит от реакции игроков — кто быстрее нажмет на «свою» кнопку, тот и выиграет этот старт.

Принципиальная схема игрового автомата приведена на рис. 2. Кнопки игроков *S1*—*S4* включены так, что каждая из них стоит в цепи питания обмотки соответствующего реле. Показанное на схеме положение кнопок игроков и кнопок на пульте управления ведущего является исходным. Если теперь автомат включить в сеть, начнут периодически вспыхивать лампы *H1* и *H2* отвлекающего сигнала — ведь они включены в сеть через контакты стартеров *S5* и *S6* и замкнутую группу контактов переключателя *S8*.

Наступает момент старта. Ведущий нажимает на кнопку переключателя *S8*. Загорается лампа *H3*, что служит для игроков сигналом старта. Допустим, что первым после этого успел нажать на свою кнопку *S2* игрок № 2. Сработает реле



Рис. 1

РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

принципиальная схема генератора. Если хорошо знаешь принцип работы генератора, нетрудно найти и неисправность — достаточно измерить авометром режимы в нескольких точках монтажа. Считанные минуты уходили на эту операцию в каждой команде — и в динамической головке раздавался сигнал об устранении ошибок.

Не менее интересным было состязание, в котором по условному графическому изображению предлагалось определить радиоэлемент и перечислить возможные области его применения. Здесь почти каждому участнику не терпелось дополнить сообщение выступавшего своими знаниями и поделиться практическим опытом. Давались интересные советы по применению того или иного элемента в несколько необычных режимах в устройствах электромузыки, цветомузыки, автоматики.

А импровизированный телерепортаж с радиовыставки 2000-го года? Сколько выдумки и фантазии проявили его участники! Причем все сообщения были основаны на реальных достижениях электроники, на возможных открытиях ближайших лет, участниками которых наверняка станут они сами, сегодняшние мечтатели, выступавшие со сцены Дворца культуры.

Прошедший фестиваль радиолюбительских кружков в Туле — это и демонстрация новых научно-популярных фильмов, и показательные выступления радиоспортсменов, и выставка работ юных радиолюбителей (об одной из них — игровом автомате рассказывается ниже), и встречи с ведущими радиоконструкторами и старейшими радиолюбителями города.

Фестиваль, проходивший под девизом «Радиолюбительские знания — в массы», был действенной формой пропаганды достижений радиоэлектроники, демонстрации огромной пользы развития технического творчества среди юных любителей техники — будущих радиоконструкторов, рационализаторов и изобретателей. Немалая заслуга в этом успехе и городского комитета комсомола, и станции юных техников, и детского сектора



На вопросы теоретического конкурса отвечает команда клуба «Электрон»

Дворца культуры комбайностроителей, и большого энтузиаста развития радиотехнического творчества в городе и области, бессменного руководителя клуба «Электрон» Льва Дмитриевича Пономарева.

Б. ИВАНОВ
Фото Б. Колеватова

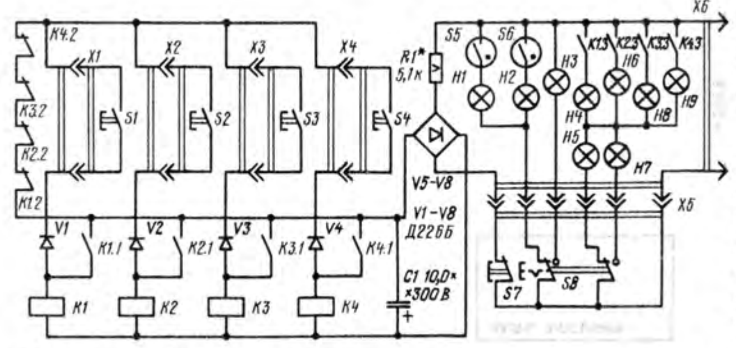


Рис. 2

К2, контактами *К2.1* оно заблокируется, контактами *К2.2* разомкнет цепь питания всех кнопок игроков, а контактами *К2.3* включит сигнальную лампу *H6*. Одновременно с этой лампой загорится и лампа *H7*, освещающая надпись «Выиграл».

После определения лидера старта ведущий нажимает на кнопку сброса *S7* (реле *К2* отпускает) и возвращает переключатель *S8* в исходное положение.

Все реле должны быть одинаковые. Подойдут реле РС-13, РС-52 и другие с сопротивлением обмотки не менее 6 кОм, двумя группами контактов на замыкание и одной на размыкание. Реле следует отрегулировать так, чтобы при срабатывании сначала замыкались блокирующие контакты (*К1.1*, *К2.1* и т. д.), а затем размыкались нормально замкнутые (*К1.2*, *К2.2* и т. д.). Контакты реле должны быть рассчитаны на работу при переменном напряжении 220 В.

Кнопки *S1* — *S4* — звонковые; стартеры *S5*, *S6* — СК-220; кнопка *S7* — любой конструкции, рассчитанная на напряжение не менее 220 В; переключатель *S8* — П2К или двухсекционный тумблер. Конденсатор *C1* — К50-12. Резистор *R1* можно составить из трех параллельно включенных резисторов МЛТ-2 сопротивлением по 15 кОм. Электрические лампы *H1* — *H3* — на напряжение 220 В и мощность 15 Вт, *H4* — *H9* — на напряжение 110 В и мощность 8 Вт.

Если реле не срабатывают, добиваются этого подбором резистора *R1*.

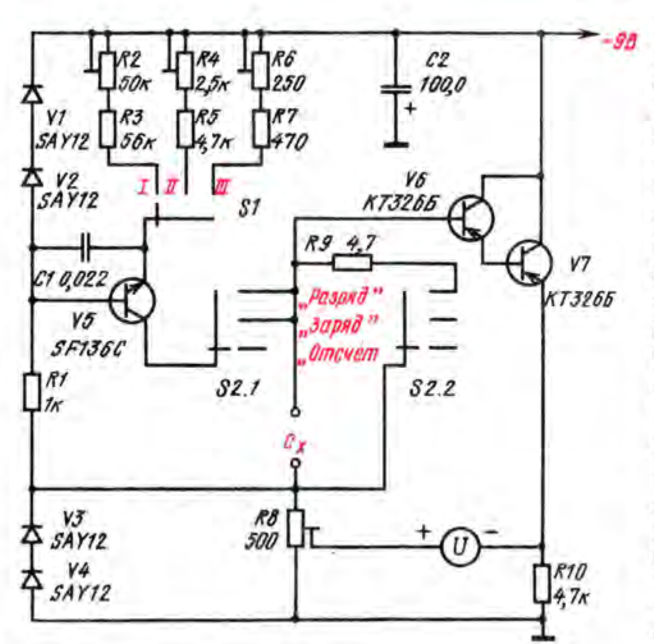
А. ЕВСЕЕВ

г. Тула



В следующем номере мы познакомим читателей с промышленным набором деталей для сборки приемника «Электрон-М», расскажем об устройстве тринистора и способах управления им, закончим публикацию азбуки радиосхем.

ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ



Электролитические конденсаторы из-за понижения емкости или значительного тока утечки нередко являются причиной неисправности радиоаппаратуры. Электронный тестер, схема которого приведена на рисунке, позволяет определить целесообразность дальнейшего использования конденсатора, явившегося предположительно причиной неисправности. Совместно с многопредельным авометром (на пределе 5 В) или отдельной измерительной головкой (100 мкА), тестером, можно измерять емкости от 10 мкФ до 10 000 мкФ, а также качественно определить степень утечки конденсаторов.

В основе работы тестера лежит принцип контроля остаточного заряда на полюсах конденсатора, который был заряжен током определенной величины в течение определенного времени. Например, емкость 1 Ф, получавшая заряд током 1 А в течение 1 с, будет иметь разность потенциалов на обкладках, равную 1 В. Практически постоянный ток заряда испытуемого конденсатора C_x обеспечивается генератором тока, собранным на транзисторе *V5*. На первом диапазоне емкости можно измерять до 100 мкФ (ток заряда конденсатора 10 мкА), на втором — до 1000 мкФ (100 мкА) и на третьем — до 10 000 мкФ (1мА). Время заряда C_x выбрано равным 5 с и отсчитывается либо автоматически с помощью реле времени либо по секундомеру.

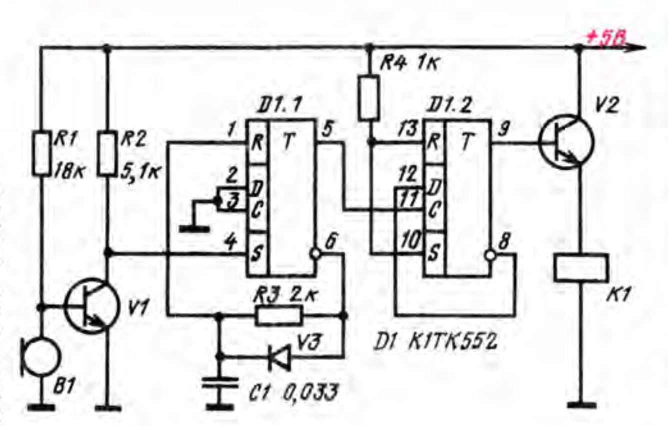
Перед началом измерения в положении переключателя *S2* «*Разряд*» потенциометром *R8* устанавливают баланс моста, образованного базово-эмиттерными переходами транзисторов *V6* и *V7*, резисторами *R8*, *R9*, *R10* и диодами *V3*, *V4*, используемыми в качестве низковольтного источника опорного напряжения. Затем переключателем *S1* выбирают ожидаемый диапазон измерения емкости. Если конденсатор не маркирован или потерял часть емкости, измерения начинают в первом диапазоне. Переключатель рода работ *S2* перед измерением устанавливают в положение «*Разряд*», в этом случае подключаемая емкость C_x тотчас разряжается через резистор *R9*. В положении «*Заряд*» переключатель *S2* удерживают в течение 5 с, а затем переводят в положение «*Отсчет*» и немедленно производят отсчет результата измерения. Значение емкости (в мкФ) обратно пропорционально нанесенным на шкалу прибора делениям напряжения (В) и определяется по формуле $C = A/U$, где A — постоянная, равная 50, 500, 5000 соответственно для первого, второго и третьего диапазонов измерения. Если конденсатор неисправен и обладает большим током утечки, стрелка измерительного прибора быстро вернется на нулевую отметку шкалы. Величина тока утечки при этом не определяется.

Налаживание тестера несложно и сводится в основном к установке потенциометрами *R2*, *R4*, *R6* указанных ранее токов заряда по включенному в клеммы C_x микроамперметру.

«Radio, fernsehen, elektronik» (ГДР), 1978, № 2

Примечание редакции. В измерителе емкости можно применить диоды КД202Б и транзистор КТ340В. Последовательно с микроамперметром следует включить добавочный резистор для получения диапазона 5 В на всю шкалу или использовать авометр, включенный на соответствующий предел измерения.

АКУСТИЧЕСКИЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ



На рисунке приведена схема акустического переключателя, в котором применена интегральная микросхема. Благодаря ей переключатель можно сделать очень компактным.

Работает устройство следующим образом. Микрофон преобразует звуковой сигнал в электрический, а каскад на транзисторе *V1* усиливает его до необходимого уровня. Далее сигнал поступает на одновибратор, собранный на элементе *D1.1*. В исходном состоянии на инверсном выходе одновибратора *D1.1* — логическая «1», а на прямом выходе триггера *D1.2* — «0». Поэтому транзистор *V2* закрыт и исполнительное устройство отключено контактами реле *K1* (на рисунке не показаны). Если перед микрофоном хлопнуть в ладоши или громко сказать что-либо, одновибратор вырабатывает короткий импульс, который поступает на вход триггера *D1.2*. Последний переходит в другое устойчивое состояние: теперь на его выходе будет логическая «1». Транзистор *V2* при этом откроется и реле *K1* сработает, подключив своими контактами исполнительное устройство.

Инверсный выход триггера *D1.2* соединен со входом *D*, поэтому логический уровень на этом входе всегда будет противоположным по отношению к прямому выходу. Поэтому следующий импульс, сформированный одновибратором *D1.1*, опять переключит триггер *D1.2*, на выходе его теперь будет логический «0» и транзистор *V2* закроется.

Акустический переключатель можно применить в различных системах автоматики и электронных игрушках.

«Радио, телевизия, електроника» (НРБ), 1978, № 2

Примечание редакции. Вместо транзисторов *V1*, *V2* можно применить любые маломощные транзисторы соответствующей структуры, диод *V3* — любой маломощный выпрямительный. Микрофон *B1* должен быть угольным.



СЕЛЕНОВЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ

Основные конструктивные характеристики и электрические параметры селеновых выпрямителей и селеновых стабисторов содержат их буквенно-цифровые обозначения, установленные ГОСТ 21576—76 «Приборы полупроводниковые селеновые. Система условных обозначений».

Условные обозначения селеновых выпрямителей. Первое число в условном обозначении селенового выпрямителя (см. рисунок) указывает размер примененных в нем селеновых элементов. Для элемента круглой формы это диаметр, для квадратного элемента — размер стороны квадрата. В обозначении элемента прямоугольной формы первое число: 120, 130 или 140 соответствует размеру элемента: 100×200, 100×300 или 100×400 мм соответственно.

Буква, следующая за размером элемента, обозначает класс примененных в выпрямителе элементов. Каждому классу соответствует максимально допускаемое действующее переменное напряжение на один элемент: В — 20 В; Г — 25 В; Д — 30 В; Е — 35 В; И — 40 В; К — 45 В; Л — 50 В. Наиболее распространены выпрямители из элементов класса Г. При расчете выпрямителей со сглаживающими фильтрами, имеющими на входе конденсаторы, принимают максимально допускаемую амплитуду обратного напряжения в 1,41 раза больше классификационного напряжения.

Вторая буква является условным обозначением электрической схемы соединения элементов: Е — однополупериодная схема — все элементы выпрямителя соединены последовательно, два вывода от крайних элементов; Д — то же, но с третьим выводом — от средней точки; С — выпрямитель со встречным включением элементов в двух плечах (для двухполупериодных выпрямителей с трансформаторами питания, имеющими вывод средней точки вторичной обмотки); М, Х — двухполупериодная мостовая схема; Т — трехфазная двухполупериодная мостовая схема.

Цифры, следующие за условным буквенным обозначением схемы, указывают общее число элементов в выпрямителе; соответственно число элементов в каждом плече выпрямителя по схемам Д и С равно половине, по схемам М и Х — четвертой части, а по схеме Т — шестой части общего количества элементов.

Буква после числа элементов обозначает конструктивно-технологическую серию элементов (см. табл. 1). При температуре окружающей среды выше 35...40°С, во избежание недопустимого перегрева элементов, плотность выпрямленного тока должна снижаться, однако при работе выпрямителя в маслонаполненном корпусе плотность тока может быть увеличена, поскольку отдача тепла облегчается. Во всех случаях допускаемая плотность выпрямленного тока должна быть на 20% меньше при работе выпрямителя на сглаживающий фильтр с конденсатором на входе.

В табл. 2 указаны максимально допускаемые значения среднего выпрямленного тока для выпрямителей, собранных из элементов различных размеров по различным схемам (сведения по выпрямителям из элементов размером 100×200 мм и больше не приводятся из-за их ограниченного применения).

В конце условного обозначения селенового выпрямителя может быть дополнительно отделенная дефисом буква, имеющая следующее значение: А — выпрямитель выполнен в металлическом корпусе с воздушным охлаждением, пакетный выпрямитель; Д — выпрямитель открытой конструкции, селеновые элементы собраны на шпильке без промежутков между ними; Н — выпрямитель открытой конструкции, собранный на шпильке с промежутками между селеновыми элементами, неокрашенный (предназначен для работы в масле); П — цилиндрический выпрямитель в изоляционном корпусе, маслонаполненный; С — выпрямитель трубчатый, закрытой конструкции, для телевизионной аппаратуры. Окрашенные выпрямители открытой конструкции, собранные на шпильках или болтах с промежутками между селеновыми элементами, а также выпрямители промышленного назначения для работы с воздушным охлаждением, второй буквы в конце условного обозначения не имеют. Вместе с тем в конце условного обозначения может быть порядковый номер особенности конструктивного исполнения выпрямителя.

Для определения максимально допускаемого действующего переменного напряжения, которое может быть подведено к выпрямителю, работающему на активную нагрузку, допускаемое для одного элемента напряжение нужно умножить: в случае схемы Е на полное число элементов, в случае схем Д и С на число, равное половине общего числа элементов, а в случае схемы М и Х — одной четвертой части. Рассчитывая двухфазный двухполупериодный выпрямитель по схеме С (или составленный из двух изделий по схеме Е), за максимально допускаемое напряжение

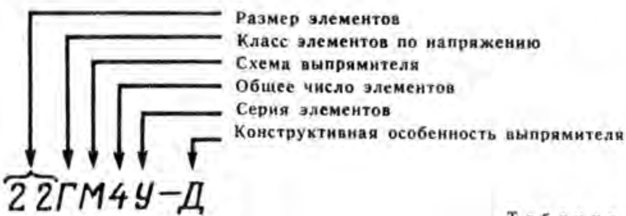


Таблица 1

Обозначение серии элемента	Материал основания	Допустимая плотность среднего выпрямленного тока, мА/см²
Направление прямого тока от основания к верхнему электроду		
А	Алюминиевая пластина	25
Я	»	50
У	»	75
Ф	Алюминиевая фольга	25
Ю	»	>25
Направление прямого тока от верхнего электрода к основанию		
Г	Алюминиевая пластина	25
Е	»	25*
Л	»	50

* Допускаемая температура окружающей среды до 100°С.

Таблица 2

Первое число в обозначении типа выпрямителя	Размер элемента, мм	$I_{вп, ср, max}$, мА, для выпрямителей из элементов серий А, Ф, Г, Е при температуре окружающей среды 25°С* по схемам			
		Е	Д	С; М; Х	Т
3	⌀ 3**	0,06	—	—	—
5	⌀ 5**	2,0	—	—	—
7	⌀ 7,1	6,0	—	—	—
15	15×15	40	32	80	—
18	⌀ 18	40	32	80	—
22	22×22	75	60	150	—
30	30×30	150	120	300	450
40	40×40	300	240	600	900
60	60×60	600	480	1200	1800
75	75×75	1200	960	2400	3600
100	100×100	2000	1600	4000	6000

* При температуре окружающей среды 35...40°С и при работе выпрямителя на сглаживающий фильтр с конденсатором на входе допускаемые значения $I_{вп, ср, max}$ снижаются (в последнем случае на 20%).

** Только из элементов серии Ф.

принимают напряжение половины вторичной обмотки трансформатора питания.

Пример расшифровки условного обозначения селенового выпрямителя типа 22ГМ4У-Д. Выпрямитель собран из элементов размером 22×22 мм класса Г (25 В) по схеме М, содержит 4 элемента серии У, т. е. по одному элементу в каждом плече; индекс Д указывает, что элементы собраны на шпильке без промежутков. В соответствии с табл. 2, учитывая, что элементы се-

рии У допускают нагрузку тройным током, максимально допускаемый выпрямленный ток при активной нагрузке $I_{вп,ср,max}$ = 150×3 = 450 мА; при работе на фильтр с конденсатором на входе допускаемый выпрямленный ток должен быть снижен на 20%, т. е. составит 0,8×150 = 120 мА. Действующее переменное напряжение, подводимое к выпрямителю 22ГМ4У-Д, не должно превышать значения U=25×(4:4)=25 В.

Условное обозначение селенового стабистора состоит из трех элементов: буквы С (стабистор), номинального напряжения стабилизации в вольтах и номинального тока стабилизации в миллиамперах. Стабисторы собирают из одного или нескольких последовательно соединенных селеновых элементов; номинальное напряжение стабилизации каждого элемента составляет 0,70...0,72 В. ГОСТ предусматривает дискретный ряд номинальных напряжений стабилизации до 4,2 В и дискретный ряд номинальных токов стабилизации от 0,5 до 5,0 мА через 0,5 мА. Пример: С 0,72-1 — селеновый стабистор (из одного элемента) с номинальным напряжением стабилизации 0,72 В и номинальным током стабилизации 1 мА.

До введения ГОСТ селеновым стабисторам присваивались такие же условные обозначения, как и селеновым выпрямителям, но с добавлением буквы С в конце (например, стабистор из одного элемента диаметром 7 мм, класса Г, серии А обозначался 7ГЕ1А-С).

Селеновые выпрямители и стабисторы, предназначаемые для использования в устройствах специального назначения, имеют аналогичные условные обозначения, но с добавлением перед числом элементов буквы С.

Материал подготовил Р. МАЛИНИН

МАГНИТНЫЕ ГОЛОВКИ ДЛЯ КАССЕТНЫХ МАГНИТОФОНОВ

Киевским заводом «Маяк» освоены и серийно выпускаются магнитные головки для кассетных магнитофонов. Они предназначены для записи, воспроизведения и стирания фонограмм в кассетных моно- и стеромагнитофонах, соответствующих ГОСТ 20838—75.

Головки 3Д24Н.21.0 и 3Д12Н.21.0 представляют собой два полублока из прессматериала с износостойкими накладками на рабочей поверхности. Катушка с проволочными выводами намотана на пластмассовом каркасе и установлена у заднего стыка сердечников, вклеенных в корпусы полублоков. Корпусом головок является наружный экран из магнитомягкого материала, в который вклеены полублоки и направляющая пластина для ленты.



Стирающая магнитная головка 3С124.21.0





Стереофоническая магнитная головка 3Д24Н.21.0



Монофоническая магнитная головка 3Д12Н.21.0

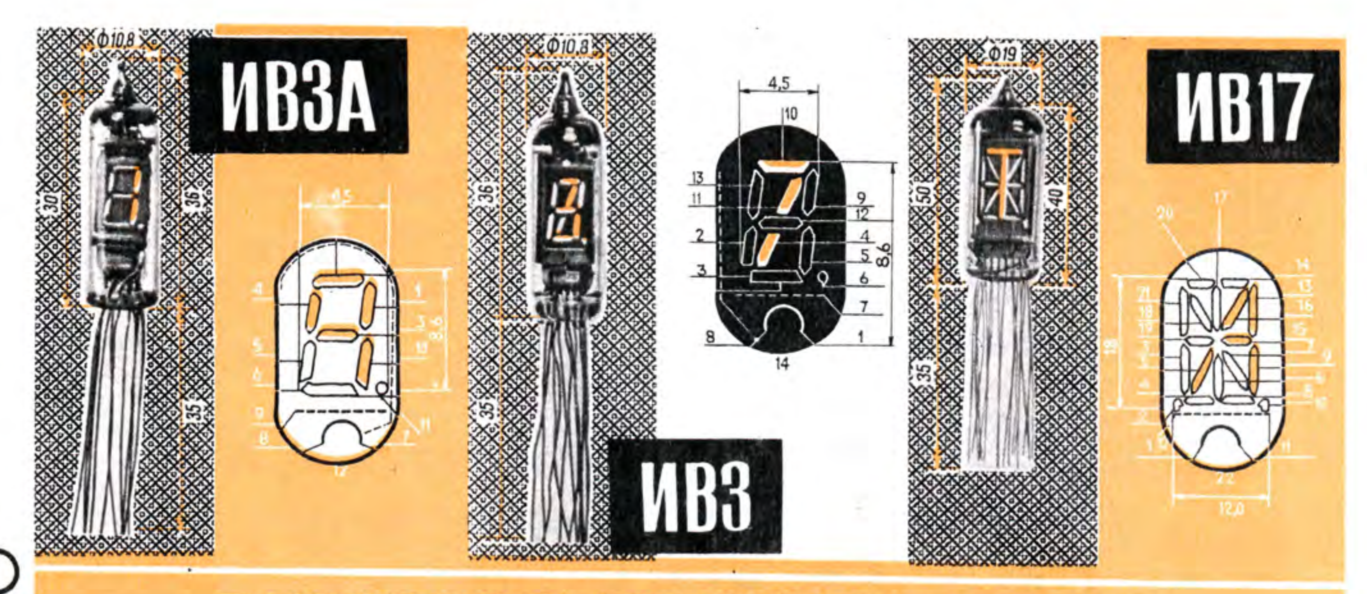
Основные параметры магнитных головок	Стерео	Моно	Стирающая
	3Д24Н.21.0	3Д12Н.21.0	3С124.21.0
Рабочий диапазон частот при скорости движения носителя 4,76 см/с, Гц	63...12 500	63...12 500	
Индуктивность в пределах, мГ	60...100	60...100	0,255...0,37
Разница индуктивностей головок одного блока, %, не более	30	—	—
ЭДС воспроизведения, мВ, не менее	0,23	0,36	
Эффективная ширина рабочего зазора, мк, не более	1,8	1,8	200
Частотная характеристика воспроизведения на частоте 12 500 Гц относительно частоты 400 Гц, дБ, в пределах	3,5±3,0	4,0±3,0	—
Ток подмагничивания, мА, не более	0,75	1,5	—
Ток записи, мА, не более	0,15	0,3	—
Спад частотной характеристики записи на частоте 12 500 Гц относительно частоты 400 Гц, дБ, не хуже	—22,0	—22,0	—
Коэффициент гармоник в корректированном тракте воспроизведения, %, не более	3,0	3,0	—
Частотные потери на частоте 12 500 Гц, дБ, не более	2,0	2,0	—
Потери на частоте 12 500 Гц из-за перекоса рабочих зазоров, головок в блоке, дБ, не более	1,3	—	—
Относительный уровень проникания из одной головки блока в другую, дБ, не более	—25,0	—	—
Уровень помех от внешних магнитных полей, дБ, не более	0	0	0
Ток стирани мА, не более	—	—	80,0
Мощность потерь, мВт, не более	—	—	40,0
Срок службы, ч, не менее	1500	1500	1500

В целом характеристи магнитных головок соответствуют ГОСТ 19775—74 «Аппаратура магнитной записи бытовая. Головки магнитные». Этим ГОСТ установлены две категории магнитных головок: категория У (улучшенная) и категория О (обычная). Головки, справочные данные о которых приведены здесь, полностью соответствуют категории О, однако по некоторым параметрам, таким, например, как частотные потери на верхней частоте рабочего диапазона, коэффициент гармоник в корректированном тракте воспроизведения, потери на верхней частоте рабочего диапазона из-за перекоса рабочих зазоров головок в блоке и мощности потерь в головках стирания, они соответствуют категории У.

Стирающая магнитная головка 3С124.21.0 значительно проще по конструкции. Она состоит из двух ферритовых сердечников, намотанной на них катушки, пластмассового корпуса, в который эти сердечники вклеиваются и на котором расположены направляющие штифты для направления движения ленты.

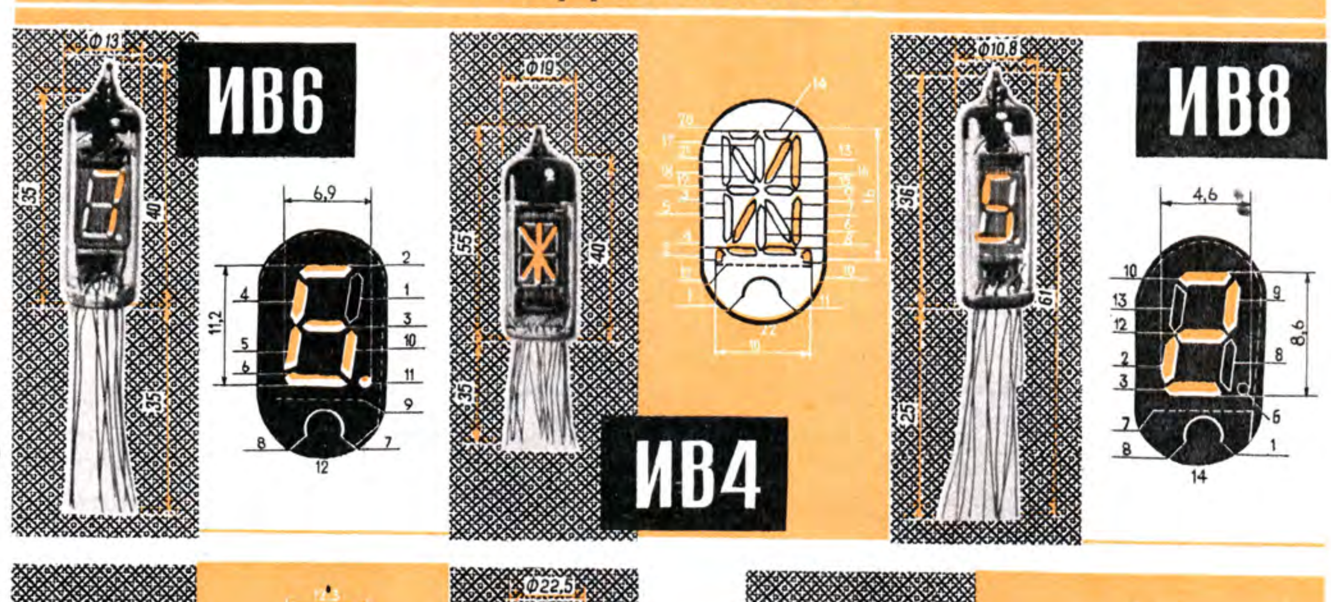
Основные параметры магнитных головок приведены в таблице.

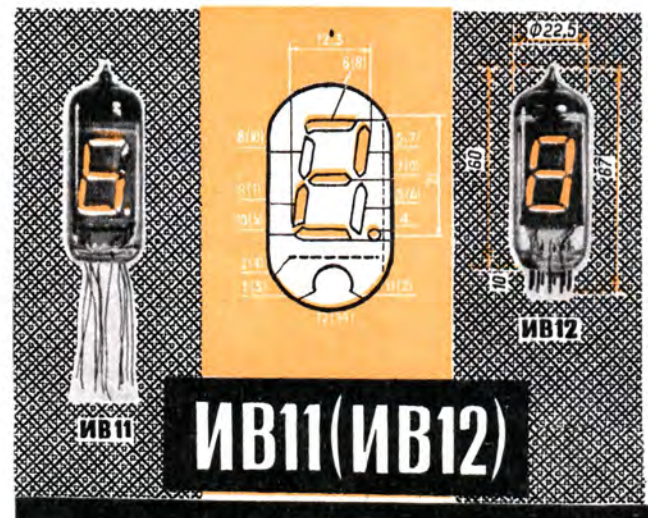
Материал подготовил Н. КЛЮЧНИКОВ

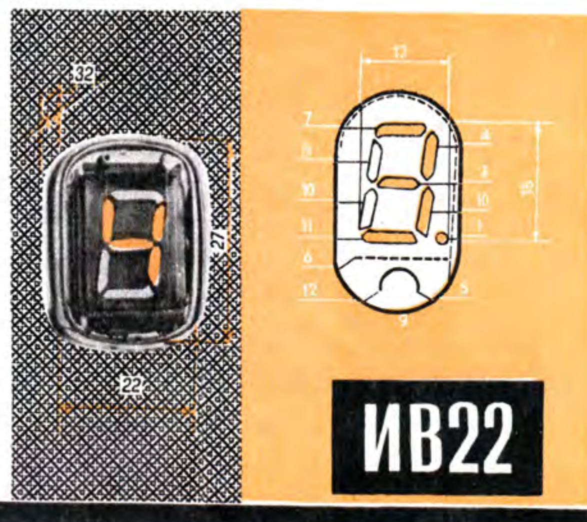




ВАКУУМНЫЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ИНДИКАТОРЫ







Цифровые и буквенные вакуумные люминесцентные индикаторы (серии ИВ) нашли широкое применение в счетно-решающих устройствах, измерительных приборах и вычислительной технике в качестве элементов отображения информации. Все серийно выпускаемые отечественной промышленностью вакуумные люминесцентные индикаторы можно условно разделить на универсальные (цифро-буквенные), символьные, цифровые (одно- и многоразрядные).

Индикатор представляет собой электронную лампу — триод с положительным потенциалом на сетке. Напряжение на сетке и аноде одинаковое. Раскаленная нить прямого накала испускает электроны, которые, пролетев сквозь сетку, бомбардируют анод. На поверхность анодов-сегментов нанесен слой катодолюминофора, который под воздействием потока электронов начинает светиться.

Яркость свечения индикаторов зависит от электрического режима, типа люминофора и находится в пределах 400...500 кд/м² и выше.

Все выпускаемые в настоящее время индикаторы имеют зеленый цвет свечения.

Особенностью вакуумных люминесцентных индикаторов является то, что все аноды-сегменты расположены в баллоне в одной плоскости. Ширина светящейся части анода — 2...4 мм. Угол обзора индикатора достигает 120...140°. Форма сегментов и их размеры подобраны так, чтобы при минимальном числе сегментов была возможность качественно отобразить заданный набор цифр или знаков.

Выпускаемые в последнее время универсальные цифро-буквенные индикаторы ИВ-4 и ИВ-17 значительно расширили диапазон применения вакуумных люминесцентных индикаторов, так как они позволяют отображать все цифры, буквы русского и латинского алфавитов и некоторые сочетания букв и цифр одновременно.

Основные эксплуатационно-технические параметры одноразрядных вакуумных люминесцентных индикаторов приведены в табл. 1. В табл. 2 приведены предельные значения электрических характеристик.

В процессе эксплуатации значения параметров не должны превышать предельных величин, указанных в справочных данных. При их превышении возможен пробой внутри лампы, при заниженных величинах резко уменьшается яркость свечения.

Все индикаторы могут работать при изменении температуры окружающей среды от — 60 до +70°С. У всех индикаторов послесвечение короткое.

Гарантированная долговечность индикаторов (в зависимости от типа) находится в пределах 3000...5000 ч. На 59 с. приведены внешний вид одноразрядных вакуумных люминесцентных индикаторов, их цоколевка и габаритные размеры. Лампы ИВ-11 и ИВ-12 имеют одинаковые габариты и размеры сегментов, они различаются только конструкцией выводов и возможностью высвечивания десятичной точки.

Отсчет выводов ведут по часовой стрелке. Начало отсчета определяется ключом, которым служит укороченный гибкий вывод, а у индикаторов типа ИВ-12 и ИВ-22 расположение жестких выводов РЩ 25 согласно ГОСТ 7842—71.

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВАКУУМНЫХ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ИНДИКАТОРОВ

Индикатор	Яркость свечения, кд/м²	Режим постоянного тока				Ток накала, мА	Масса, г, не более	Долговечность гарантированная
		Напряжение, В		Ток, мА				
		на аноде и сетке	накала	анодов (суммарный)	сетки			
ИВ-3	500	20	0,8	0,3	3	50,0	7,0	3000
ИВ-3А	500	20	0,8	0,3	3	30,0	7,0	5000
ИВ-4	500	25	2,6	0,45	6	50,0	16,0	1000
ИВ-6	500	25	1,0	0,6	10	50,0	11,0	5000
ИВ-8	500	20	0,8	0,8	3	50,0	16,0	3000
ИВ-11	500	25	1,5	3,5	12	100,0	19,0	5000
ИВ-12	500	25	1,5	3,5	12	100,0	19,0	5000
ИВ-17	500	25	2,15	2,7	6,5	47,0	13,0	3000
ИВ-22	500	27	1,0	0,7	7,0	100,0	20,0	5000

Таблица 2

Предельно-допустимые значения параметров

Параметр	Тип индикатора								
	ИВ-3	ИВ-3А	ИВ-4	ИВ-6	ИВ-8	ИВ-11	ИВ-12	ИВ-17	ИВ-22
Режим постоянного тока									
Напряжение анода, А	25	25	27	30	25	30	30	30	27
Напряжение сетки постоянное, В	25	25	27	30	25	30	30	30	27
Напряжение накала, В	1,0	1,0	2,75	1,35	.0,9	1,65	1,65	2,4	1,2
Ток накала, мА	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	47,0	100,0
Ток сетки, мА	3,0	3,0	6,0	5,0	3,0	12,0	12,0	6,5	7
Ток анода суммарный, мА	2	1,2	2,5	1,2	0,8	3,5	3,5	2,7	0,7
Импульсный режим									
Импульсное напряжение анода, В	70	70	70	70	70	70	70	70	50
Импульсное напряжение сетки, В	15,0	15,0	40,0	25,0	15,0	30,0	30,0	15,0	16
Ток сетки импульсный' мА	70	70	70	70	70	70	70	70	50
Ток анодный, мА, суммарный	5,0	5,0	6,0	7,0	5,0	12,0	12,0	6,0	2,5

Материал подготовил Б. ЛИСИЦЫН



ИЗМЕРИТЕЛЬ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ

Одним из основных качественных показателей низкочастотных усилителей является коэффициент гармоник. Однако его довольно трудно измерить в любительских условиях, так как для большинства радиолюбителей такой прибор недоступен. На рисунке приведена схема измерителя нелинейных искажений, доступная для повторения достаточно опытным радиолюбителям.

Прибор позволяет измерять коэффициент гармоник сигналов с напряжением от 0,3 до 30В в частотном диапазоне 20 ... ... 20 000 Гц. Коэффициент гармоник может быть измерен от 0,1 до 100%. Весь диапазон измерения разделен на поддиапазоны 1, 2,5, 10, 25, 100%. Высокая разрешающая способность прибора позволяет измерять коэффициент гармоник высококачественных усилителей.

Измеритель нелинейных искажений состоит из трех основных блоков: входного делителя с буферным усилителем, активного режекторного фильтра и выпрямителя с линеаризацией шкалы измерительного прибора.

Так как входное напряжение может быть различной величины, а для нормальной работы прибора необходимо, чтобы оно было около 0,3 В, на входе предусмотрен делитель напряжения, состоящий из резистора *R1* и переменного резистора *R2*. После входного делителя сигнал поступает на второй делитель, который определяет поддиапазон измерений коэффициента гармоник. Транзисторы *V1* и *V2* образуют составной эмиттерный повторитель. Он необходим для получения высокого входного сопротивления, чтобы не нагружать входной делитель, и низкого выходного сопротивления, которое необходимо для нормальной работы активного фильтра.

Активный режекторный фильтр реализован на операционном усилителе *A1*. Как известно, режекторный фильтр вносит большое затухание на частоте, на которую он настроен. В данном случае фильтр настраивают на частоту входного сигнала. Поэтому на его выходе получается сигнал, содержащий только гармоничные составляющие, а основная частота подавляется. Избирательные свойства фильтра обеспечиваются настраиваемым мостом, который представляет собой частотнозависимый делитель. Переключателем *S2* выбирают частотный диапазон, в котором предполагают проводить измерения. Внутри каждого диапазона на нужную частоту мост настраивается сдвоенным переменным резистором *R13* грубо, а резистором *R17* точно. Чтобы обеспечить указанную точность измерений, необходимо конденсаторы (*C3 — C5, C7 — C9*) моста подобрать с точностью не хуже ±10%.

Коэффициент передачи фильтра на квазирезонансной частоте должен быть равен 1/3, иначе значительно снижается его «добротность», для точной установки коэффициента передачи служит переменный резистор *R20*. Через резисторы *R23* и *R24* вводится отрицательная обратная связь по постоянному и переменному току, которая стабилизирует рабочую точку операционного усилителя, выравнивает его частотную характеристику и повышает стабильность коэффициента усиления.

Каскад на транзисторе *V3* служит для дополнительного усиления сигнала и линеаризации шкалы измерительного прибора, что позволяет пользоваться его равномерной шкалой.

Диоды *V3, V4* предохраняют операционный усилитель от повреждения при подаче на его вход большого входного напряжения. Для этой же цели предназначен и диод *V5*, который защищает транзистор *V8*. Питается прибор от двуполярного напряжения ±15 В и потребляет ток около 8 мА.

Перед началом измерений переключатель *S1* устанавливают в положение *«Уровень»*. Если входной сигнал не превышает 3 В, его подают на *«Вход 1»*, если больше — на *«Вход2»*. Потенциометром *R2* устанавливают стрелку микроамперметра на конечную отметку шкалы. При этом элементы моста из схемы исключаются и операционный усилитель используется как усилитель с линейной частотной характеристикой. Переключатель *S2* устанавливают в положение, соответствующее частоте входного сигнала. Далее переключатель *S1* переводят в положение *100%* и потенциометрами *R13*, *R20* добиваются минимального показания микроамперметра. Одновременно, по мере того как показания измерительного прибора уменьшаются, переключатель *S1* переводят в положения *25%*, *10%* и т. д. Для точной настройки моста на частоту входного сигнала вместо резистора *R13* используют резистор *R17*. Когда мост точно настроен на нужную частоту, подавление основного сигнала максимально, а микроамперметр показывает сумму высших гармонических составляющих сигнала.

При работе с прибором необходимо учитывать, что сигнал низкочастотного генератора не строго синусоидален и поэтому в коэффициент гармоник измеряемого устройства вносится дополнительная погрешность коэффициента гармоник генератора.

«Млад конструктор» (*НРБ*), *1978*, *№ 1*

Примечание редакции. Операционный усилитель можно заменить на усилитель К153УД1, транзистор КС149 — на КТ342, вместо транзисторов 2Т3841 и 2Т3502 можно использовать соответственно транзисторы КТ343А и КТ315Г, вместо диодов 2Д5605 можно использовать любые маломощные кремниевые диоды, например Д220. Следует отметить, что прибор измеряет не среднеквадратичное значение коэффициента гармоник, а среднеарифметическое, однако точность измерений остаётся вполне достаточной для большинства радиолюбительских измерений.



Каковы намоточные данные трансформатора T1 задающего генератора кадровой развертки, описанного в статье А. Медведева «Переделка кадровой развертки в УЛПТ-61-II» («Радио», 1978, № 3, с. 48)?

Трансформатор *T1* выполнен на ферритовом магнитопроводе Ш7×7. Обмотка, включенная в анодную цепь лампы, содержит 1500 витков провода ПЭЛ 0,07; обмотка в цепи сетки — 3000 витков того же провода.

Ответы на вопросы по статье «Высококачественный усилитель мощности» («Радио», 1978, № 6, с. 45)

Какие диоды применены в качестве *V5, V6, V19*?

В качестве *V5, V6, V19* применены диоды Д223.

Какие транзисторы можно применить вместо КТ209М и КТ805А?

Вместо КТ209М в усилителе можно применить транзисторы КТ209Л, КТ203А, КТ502Д, КТ502Е, а вместо КТ805А — КТ808А.

На каких радиаторах установлены транзисторы *V11, V12, V15—V18*?

Транзисторы *V11, V12, V15*, и *V16* установлены на радиаторах типа «флажок». Размеры радиатора приведены на рис. 1.

Выходные транзисторы *V17* и *V18* установлены на ребристых радиаторах, размеры которых даны на рис. 2.

По какой схеме можно собрать блок питания данного усилителя от сети?

Схема блока питания приведена на рис. 3. В качестве *T1* в нем можно применить промышленный трансформатор ТПП322—127/220—50 или ТПП321—127/220—50.

Конденсаторы *C3, C4* — типа К50-18 или К50-25. Предохранители *F1...F5* рассчитаны на ток 2 А.

Каковы входное и выходное сопротивления усилителя?

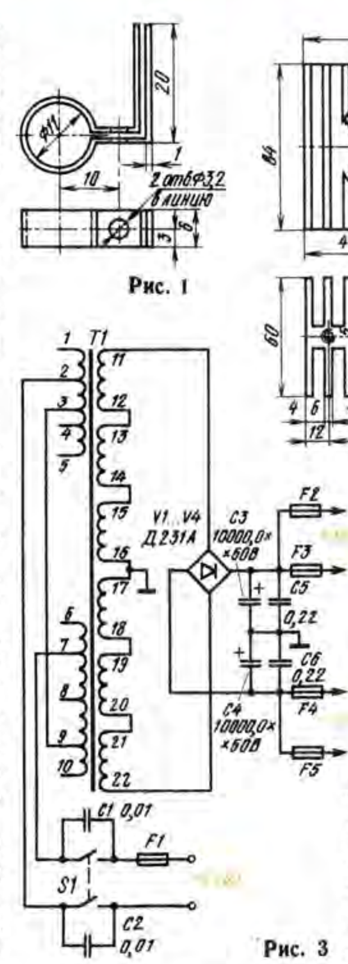


Рис. 1

Рис. 3

Рис. 2

Рис. 4

Входное сопротивление усилителя 16 кОм, выходное (на частоте 1000 Гц) — 0,07 Ом.

В статье «Шумоподавитель для магнитофона» («Радио», 1977, № 6, с. 33) указано, что частота среза фильтра верхних частот (ФВЧ) равна 5200 Гц, тогда как у современных магнитофонов верхняя граница воспроизводимых частот лежит в пределах 12 000...16 000 Гц. Не приведет ли использование этих фильтров к сужению рабочего диапазона магнитофона?

Как известно, спектральный состав музыкального сигнала в значительной степени зависит от громкости игры на инструменте. При игре «пиано», например, спектр большинства музыкальных инструментов ограничен верхним пределом 4,5...5 кГц. Если сузить в это время полосу тракта воспроизведения до 5,2 кГц, то окажется, что музыкальный сигнал от этого пострадает незначительно, тогда как высокочастотные шумы ленты и усилителя воспроизведения магнитофона в значительной степени будут ослаблены. При громкой же игре, когда спектр исходной фонограммы расширяется, одновременно расширяется и полоса частот, пропускаемых управляемым фильтром нижних частот (УФНЧ).

Если же частоту среза ФВЧ и УФНЧ выбрать около 12 кГц, то окажется, что при воспроизведении записи «пиано» полоса частот тракта воспроизведения будет также равна приблизительно 12 кГц (имеется в виду полоса частот усилителя воспроизведения с управляемым ФНЧ). Однако в нее, кроме «полезных» 4,5...5 кГц, войдут также около 7 кГц «шумовых», вследствие чего эффект шумопонижения в значительной мере будет ослаблен.

Можно ли в регуляторе напряжения переменного тока («Радио», 1974, № 6, с. 39) применить трансформатор ТН33—127/220—50 или ТН36—127/220—50? Как соединяются выводы первичных обмоток трансформаторов при включении регулятора в сеть 127 В?

Как указано в статье, в данном регуляторе можно применять накальные трансформаторы с номинальной мощностью от 20 Вт и выше при нагрузке мощностью до 250 Вт, поэтому трансформаторы ТН33—127/220—50 (ном. мощность 20 Вт) и ТН36—127/220—50 (ном. мощность 30 Вт) применить можно. Эти трансформаторы имеют по четыре вторичных обмотки, причем первые две без дополнительного отвода. Поэтому изменятся номера выводов, подключаемых к галетному переключателю. Схема включения трансформаторов в сеть 127 В (она справедлива для всех типов трансформаторов типа ТН) и нумерация выводов подключаемых вторичных обмоток показана на рис. 4.

Как рассчитать сопротивление резисторов при выполнении конструкции «Блока переменных резисторов» («Радио», 1976, № 7, с. 40)?

Номиналы постоянных резисторов, устанавливаемых в ступенчатых регуляторах, можно определить графически. Этим способом достаточно легко рассчитываются сопротивления резисторов

для любой требуемой функциональной характеристики регулятора — линейной (вид А), логарифмической (вид Б) или обратно логарифмической (вид В). Для этого нужно начертить график (см. рис. 5) требуемой зависимости (для примера на рисунке изображена кривая вида В) сопротивления регулятора от величины линейного перемещения движка. Ось абсцисс на графике разбивают на n одинаковых отрезков в зависимости от числа ступеней регулятора (для «Блока переменных резисторов» $n=16$). Крайней точке на этой оси должно соответствовать выбранное полное сопротивление переменного резистора, например 47 кОм, отложенное по оси ординат. Далее графическим построением находят величину сопротивления для каждой ступени регулятора. Требуемые номиналы резисторов определяют по формуле:

$$R_i = R_n - R_{n-1},$$

где R_i — сопротивление постоянного резистора, включенного между выводом n и выводом $(n-1)$; R_n — сопротивление на оси ординат между нулевой точкой и точкой, соответствующей n-й ступени R_{n-1} — сопротивление на оси ординат, соответствующее $(n-1)$-й ступени.

Для установки на плату ступенчатого регулятора выбирают ближайший к расчетному номинал постоянного резистора. Для большей точности получения требуемой зависимости необходимо применять резисторы с допустимым отклонением от номинала не более ±5% или подбирать их с помощью омметра с цифровым отсчетом. Такой же подбор сопротивлений (с точностью 1—2%) требуется для резисторов одноименных ступеней при выполнении сдвоенных и многоканальных регуляторов.

Описанным способом можно рассчитать сопротивления резисторов с любой более сложной характеристикой, например для регуляторов тембра в аппаратуре высшего класса, сопротивление которых изменяется линейно в средней части диапазона регулирования, в начале — по обратно логарифмическому, а в конце — по логарифмическому закону (штриховая линия на рисунке). Регуляторы тембра с такой зависимостью применены, например, в стереоусилителе конструкции Г. Левинзона, А. Логинова, описанном в журнале «Радио», № 9, 1974 г.

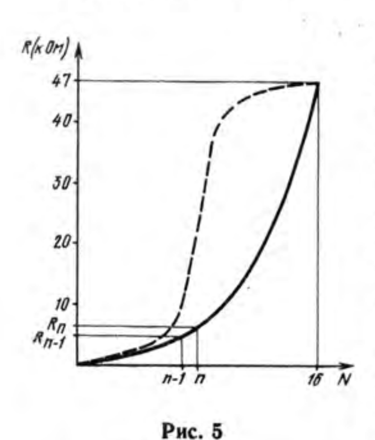


Рис. 5

Можно ли зарядное устройство-автомат («Радио», 1976, № 3, с. 46) применить для заряда 6-вольтовых аккумуляторов?

Данное зарядное устройство можно применить и для заряда 6-вольтовых аккумуляторов. В этом случае напряжение на вторичной обмотке трансформатора *Тр1* должно быть не 20 В, а 10 В (под нагрузкой). Кроме того, в качестве *Д1* вместо Д815Г нужно применить стабилитрон Д815А.

Из какого материала изготовлена труба фазоинвертора, описанного в заметке О. Колесника «Улучшение звучания 10МАС-1» («Радио», 1978, № 2, с. 38)?

Труба фазоинвертора изготовлена из тонкого (2—3 мм) полиэтилена. Можно для этой цели использовать также капрон, алюминий, дерево. Проще всего трубу изготовить из склеенного в несколько слоев тонкого картона. Труба вклеивается заподлицо в предназначенное для ее установки отверстие диаметром 38 мм, высверленное в дне ящика громкоговорителя.

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки: герои освоения Космоса (см. с. 4).

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 294-91-22,
отделы радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники, «Радио» — начинающим — 221-10-92,
отдел оформления — 228-33-62,
отдел писем — 221-01-39

укописи не возвращаются.
Издательство ДОСААФ

Г-10726 Сдано в набор 5/IX-78 г. Подписано к печати 23/X-78 г. Формат 84×108[1]/16 Объем 4,25 печ. л. 7,14 Усл. печ. л. Бум. л. 2,0 Тираж 850 000 экз. Зак. 2134 Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, г. Чехов Московской области





1 2



ЭЛЕКТРОНИКА БОЛГАРИИ

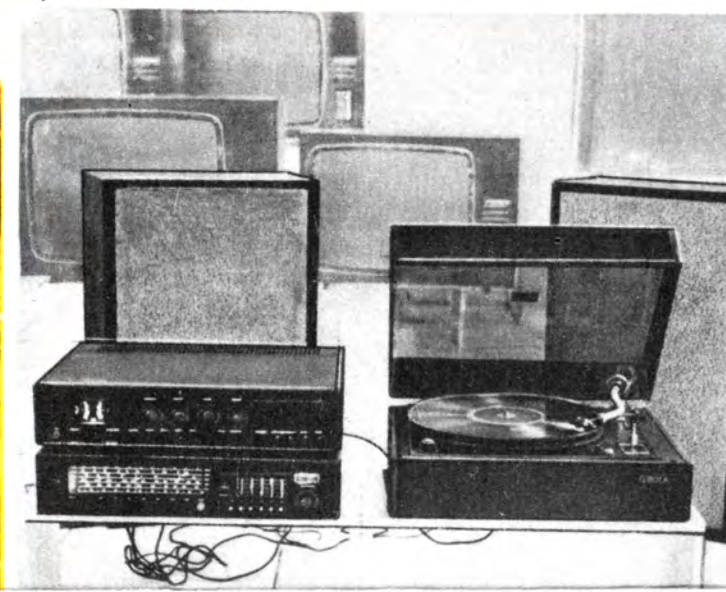
(см. статью на с. 35)

1. Общий вид выставки
2. Кассовый аппарат «ЭЛКА 89»
3. ЭВМ «ЕС-1022Б»
4. Бытовой стереофонический комплекс «Студио 2»
5. Стенд микрокалькуляторов



5 3 4







УСИЛИТЕЛЬ «ЭЛЕКТРОН-104-СТЕРЕО»

ПЕРЕДАСТ ТОНЧАЙШИЕ ОТТЕНКИ ЗВУЧАНИЯ ЭЛЕКТРОННО-МУЗЫКАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА, МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ ИЛИ ГРАМПЛАСТИНКИ!

Мощность усилителя достаточна для озвучивания танцевального вечера или концерта на клубной сцене.

Конструкция «Электрона» позволяет подключить к нему микрофон, электрогитару или электромузыкальный инструмент, проигрыватель, магнитофон или радиоприемник. При включении входа «Универсальный II», рассчитанного для работы со стереосигналом, все остальные входы автоматически отключаются.

Корпус усилителя — металлический, покрытый декоративной пленкой.

Цена — 260 руб.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Выходная мощность, Вт, на один канал:	
максимальная	30
номинальная	15
Рабочий диапазон частот, Гц	20 . . 20 000
Коэффициент нелинейных искажений на частоте 1000 Гц, %, не более	1
Чувствительность, мВ:	
по высокоомным входам	200 . . . 250
по среднеомным входам	20 . . . 25
по микрофонным входам	1,2 . . . 2,4
Отношение сигнал/фон (шум), дБ	60
Сопротивление нагрузки на каждый канал, Ом	4
Напряжение питания, В	127; 220
Потребляемая мощность, Вт	70
Габариты усилителя, мм	455×285×115
Габариты выносного громкоговорителя, мм	380×170×520
Масса усилителя, кг	12
Масса выносного громкоговорителя, кг	8

ЦКРО «РАДИОТЕХНИКА»

Индекс 70772

Цена номера 50 коп.